తెలుగు అకాడమి ప్రచురణ (బి.ఎస్‌సి.)- 167
వృక్షశాస్త్రం

Office of the Reg
JAN 199
Andhra Pradesh, Hyder
హైదరాబాద్

సస్యరక్షణ

(తృతీయ సంవత్సరం- పేపర్- IV)

రచయితలు

డా. ఎస్. జనార్ధనాచారి
ప్రిన్సిపాల్, ప్రభుత్వ డిగ్రీ కళాశాల,
ఇల్లందు, ఖమ్మంజిల్లా.

డా. బి. జూలియస్ దివాకర్
సీనియర్ ఎంటమాలజిస్ట్,
జాతీయ వృక్ష సంరక్షణ పరిశోధన సంస్థ,
హైదరాబాదు.

డా. ఎస్ రామిరెడ్డి
రీడర్, వృక్షశాస్త్ర విభాగం,
కాకతీయ విశ్వవిద్యాలయం, వరంగల్లు.

సంపాదకులు

ఆచార్య ఎస్. ఎం. రెడ్డి
వృక్షశాస్త్రశాఖాధిపతి,
కాకతీయ విశ్వవిద్యాలయం, వరంగల్లు.

తెలుగు అకాడమి
హైదరాబాదు
1998

B.Sc.: vriksha Saastram - paper IV: sasya rakshaNa (Plant Protection);
Authors : Dr. S. Janardanachari, Dr. B. Julieus Diwakar, Dr. S. Rami Reddy;
Editor: Prof. S.M. Reddy; First Edition : 1998, pp. xii+210+70.

© TELUGU AKADEMI
Hyderabad

Frist Edition : 1998
Copies : 1000

Published by TELUGU AKADEMI, Hyderabad-500 029 (Andhra Pradesh) under the Centrally Sponsored Scheme of Production of Books and Literature in Regional Languages at the University level of the Government of India in the Ministry of Human Resource Development, New Delhi.

All rights what so ever in this book are strictly reserved and no portion of it may be reproduced by any process for any purpose without the written permission of the copyright owners.

Price : Rs. 50=00

Printed in India
Laser Typeset at M/s S.S.Graphics, Hyderabad,
Printed at M/s Creative Offset Printers, Hyderabad,
Andhra Pradesh.

భూమిక

1968లో స్థాపన జరిగిన నాటి నుంచి ఉన్నతస్థాయిలో బోధనాభాషగా తెలుగు కుదురుకోవడంలో తెలుగుఅకాడమి నిర్వహిస్తున్న పాత్ర అందరికి విశదమైనదే. ఎన్నో రకాల ఇబ్బందులను అధిగమిస్తూ అత్యల్ప వ్యవధిలో ఇంటర్, డిగ్రీ, పి.జి. స్థాయిలకు కావలసిన పాఠ్య, పఠనీయ గ్రంథాలు; అనుబంధ గ్రంథాలుగా అనువాదాలు, మోనోగ్రాఫ్‌లు, జనరంజక గ్రంథాలు, వ్యాసావళులు, కరదీపికలు; ఎంసెట్, ఐ.ఐ.టి., టి.టి.ఐ. మొదలైన పోటీపరీక్షలకు కావలసిన గ్రంథాలు; పారిభాషిక పదకోశాలు; శాస్త్ర నిఘంటువులు మొదలైన వాటిని ప్రచురించి అకాడమి విద్యారంగానికి సముచితమయిన సేవ చేయగలిగింది. అకాడమి ప్రచురించిన పుస్తకాలు ఎన్నో పునర్ముద్రణలు కూడా పొందాయి.

1993లో రాష్ట్ర ఉన్నత విద్యామండలివారు ప్రస్తుత సమాజ అవసరాలకు ఉపయోగపడే విధంగానూ, వృత్తిపరంగా కూడా విద్యార్థులకు ప్రయోజనకరంగా ఉండే విధంగానూ, డిగ్రీ కామన్‌కోర్ పాఠ్యప్రణాళికను నవీకరించారు. ఈ నేపథ్యంలో నవీకరించిన ఉమ్మడి పాఠ్యప్రణాళిక ప్రకారం వివిధ శాస్త్రాలలో డిగ్రీ ప్రథమ, ద్వితీయ, తృతీయ సంవత్సరాలకు కావలసిన పాఠ్యగ్రంథాల తయారీ అకాడమి చేపట్టింది.

తృతీయ సంవత్సరంలో పేపర్-IV ను ఆధునిక విజ్ఞానశాస్త్ర పరిజ్ఞానానికి సంబంధించిన ప్రత్యేక విషయాలతో 'ఎలక్టివ్ పేపర్' గా ప్రారంభించారు. ఇంతవరకు యథాలాపంగా, సాంప్రదాయక మైన అంశాలతో సాగిపోతున్న 'వృక్షశాస్త్రం' అధ్యయనంలో ఒక కదలిక వచ్చిందని చెప్పవచ్చు. ఎలక్టివ్ పేపర్-IV కు సంబంధించి ఓషధీవృక్షశాస్త్రం (Medicinal Botany), వృక్షోత్పత్తులు (Plant Products), సస్యరక్షణ (Plant Protection), వృక్షజీవసాంకేతికశాస్త్రం (Plant Biotechnology), జీవఎరువులు (Biofertilizers), పర్యావరణ వృక్షశాస్త్రం (Environmental Botany), అనువర్తిత సూక్ష్మజీవశాస్త్రం (Applied Microbiology) అన్న ఎలక్టివ్ పాఠ్యగ్రంథాల ప్రచురణను తెలుగు అకాడమి చేపట్టి, ఇంతవరకు ఓషధీ వృక్షశాస్త్రం, వృక్షోత్పత్తులు ఎలక్టివ్ పాఠ్యగ్రంథాలను ప్రచురించడం జరిగింది. రాష్ట్రంలోని వివిధ విశ్వవిద్యాలయాల కళాశాలల్లో పై అంశాలలో ఏదో ఒక దానిని ఎలక్టివ్ పేపర్‌గా విద్యార్థులు అధ్యయనం చేయవలసి ఉంటుంది. 'సస్యరక్షణ' ఎలక్టివ్ పేపర్‌గా అధ్యయనం చేసే విద్యార్థుల కోసం ప్రస్తుత పాఠ్యగ్రంథం ప్రచురిస్తున్నాం.

వృక్షవ్యాధిశాస్త్రం, కీటకశాస్త్రం, సస్యరక్షణలకు సంబంధించిన బోధన, సర్వే, పరిశోధనానుభవాలతో సంపాదక, రచయితలు ఈ పాఠ్యగ్రంథాన్ని ఎంతో సమగ్రంగానూ, ప్రామాణికంగాను తీర్చిదిద్దారు. వారికి, ఈ గ్రంథ ప్రచురణలో మాకు తోడ్పడిన ముద్రాపకులకు మేము కృతజ్ఞులం. విద్యార్థులు, అధ్యాపకులు, వ్యవసాయదారులు ఈ గ్రంథాన్ని అభిమానించి ఆదరిస్తారని ఆశిస్తున్నాం.

ఈ పుస్తకాన్ని ఇంతకన్నా సమగ్రంగా తీర్చిదిద్దడానికి సహృదయంతో పాఠకులు సూచనలిస్తే కృతజ్ఞతతో స్వీకరించగలం.

ప్రవేశిక

ఆంధ్రప్రదేశ్ ఉన్నత విద్యామండలి వారు ఆధునీకరించిన ఉమ్మడి పాఠ్యప్రణాళిక ప్రకారం డిగ్రీ స్థాయిలో ప్రతి సబ్జెక్టులోని సిలబస్‌ను మూడు పేపర్లకు కుదించి వృత్తిపరమైన విజ్ఞానాన్ని, శిక్షణను విద్యార్థినీ, విద్యార్థులలో కలిగించటానికి తృతీయ సంవత్సరంలో నాలుగవ పేపర్‌ను ఐచ్ఛిక విషయంగా ప్రవేశపెట్టటం జరిగింది. ఈ ఐచ్ఛిక విషయాలను ఆయా కళాశాలల వసతులు, ఆ ప్రాంతంలో లభ్యమయ్యే సహజ వనరులు, సామాజిక అవసరాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని ఎన్నుకోవటం జరిగింది. వృక్షశాస్త్రంలో నాలుగవ పేపర్‌గా "సస్యరక్షణ" ను ఒక ఎలక్టివ్ అంశంగా అనేక కళాశాలలో బోధిస్తున్నారు. "సస్యరక్షణ" పాఠ్యప్రణాళిక ఆధారంగా ఈ పుస్తకాన్ని రాయటం జరిగింది.

ఆదిమ కాలం నుంచి ఆధునిక కాలం వరకు రైతాంగానికి సస్యరక్షణ ఒక ప్రధాన సమస్యగానే కొనసాగుతూంది. మన పూర్వీకులు పంటలకు పట్టిన చీడపీడల నివారణకు అశాస్త్రీయమైన విధానాలను అవలంబించే వారు. ఆధునిక కాలంలో అనేక రకాలైన వ్యావసాయిక రసాయనాలను విస్తృతంగా వినియోగిస్తున్నప్పటికీ చీడలు, తెగుళ్ళతో ఈ యుద్ధం అంతం కాలేదు, పైగా మరింత తీవ్రరూపం ధరించింది. పత్తిపంటకు ఇటీవలి కాలంలో సంభవించిన తెగుళ్ళు, విపరీతమైన పంట నష్టాలు, రైతుల ఆత్మహత్యలు అందుకు ప్రత్యక్ష సాక్ష్యాలు. అంతేకాకుండా క్రిమిసంహారక మందుల విచక్షణారహిత వినియోగం వల్ల వాతావరణ సమతౌల్యం భంగపడి అనేక విపరీత పరిణామాలు సంభవిస్తున్నాయి. కాబట్టి క్రిమిసంహారక మందుల విచక్షణారహిత వినియోగాన్ని తగ్గించటానికి అనేక ప్రత్యామ్నాయ విధానాల అన్వేషణ ప్రారంభమైంది. ఈ నేపథ్యంలో సమగ్ర సస్యరక్షణలో యాంత్రిక, యాజమాన్య, వర్ధన, జీవనియంత్రణ విధానాలు ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకున్నాయి. చీడపీడలను తట్టుకునే వంగడాలను రూపొందించి, విస్తృతంగా వ్యాప్తిలోకి తీసుకురావటం మరొక ముఖ్యమైన అంశం. ఆ విధంగా పురుగుమందుల వినియోగాన్ని, తద్వారా కలిగే వాతావరణ కాలుష్యాన్ని తగ్గించవచ్చు.

ఈ పుస్తకంలో ముఖ్యమైన పంటలను ఆశించే చీడలు, తెగుళ్ళను, వాటి నివారణ చర్యలను, సమగ్ర సస్యరక్షణ పద్ధతులను వివరించటం జరిగింది. చీడలు, తెగుళ్ళ నివారణలో వినియోగించే చీడనాశకాల గురించి ఈ పాఠ్యగ్రంథంలో విపులంగా వివరించాము. సమగ్ర సస్యరక్షణలో అంతర్భాగాలైన యాంత్రిక, యాజమాన్య, వర్ధన, జీవనియంత్రణ విధానాలను కూడా విపులంగా చర్చించటం జరిగింది. సస్యరక్షణలో క్వారంటైన్ విధానం ప్రాముఖ్యతను కూడా వివరించాము. పంటల్లకు హాని కలిగించే వివిధ రకాల కీటకాలను, వాటి నియంత్రణా పద్ధతులను విపులీకరించాము. విద్యార్థుల సౌలభ్యం కోసం ప్రయోగదీపికను కూడా తయారుచేసి, థియరీ పాఠ్యగ్రంథంతో పాటుగా కలిపి ముద్రించడం జరిగింది. థియరీలో వివరించిన పాఠ్యాంశాలనే ఆధారంగా చేసుకుని రూపొందించిన సిలబస్ ప్రకారం ప్రయోగదీపిక రచించడం జరిగింది.

డిగ్రీ స్థాయి విద్యార్థుల విద్యాప్రమాణాలకు అనుగుణంగా సరళమైన భాషలో సులభంగా అర్థమయ్యే రీతిలో విషయాన్ని వివరించడం జరిగింది. విశ్వవిద్యాలయ పరీక్షల దృష్ట్యా ఉపయుక్తమైన ప్రశ్నలను ప్రతి అధ్యాయం చివర చేర్చాము. విశ్వవిద్యాలయ పరీక్ష పత్రాలను కొన్నింటిని పాఠ్యగ్రంథం చివర ఇచ్చాము. సస్యరక్షణ గురించి సమగ్ర అవగాహన కలిగించటంలో ఈ పుస్తకం దోహదపడగలదని భావిస్తున్నాం.

అనుభవజ్ఞులైన అధ్యాపకులు, విద్యార్థులు నిర్మాణాత్మకమైన సలహాలను, సూచనలను ఇచ్చినట్లైతే వాటిని సహృదయంతో స్వీకరించి పునర్ముద్రణలో అమలుపరుస్తామని సవినయంగా మనవి చేస్తున్నాం.

ఈ పుస్తక రచనను అన్ని విధాలా ప్రోత్సాహించి, సహకరించిన తెలుగు అకాడమి సంచాలకులు శ్రీ దీవి సుబ్బారావు గారికి, ఉపసంచాలకులు డా. బి. విజయభారతిగారికి, వృక్షశాస్త్ర నిపుణులు శ్రీమతి ఎం. ఉషారాణిగారికి మా కృతజ్ఞతలు తెలియచేస్తున్నాం.

విషయసూచిక

1.	భారతదేశంలో సస్యరక్షణ చరిత్ర	1 - 5
2.	వృక్ష వ్యాధి నిరోధకత (రక్షణ, ప్రతిరక్షణ, అతిథేయి-వ్యాధికారకాల పరస్పర చర్య-జన్యుశాస్త్రం, ఆయత, క్షితిజసమాంతర నిరోధకతలు; 'జన్యువుకు ప్రతి జన్యువు' సిద్ధాంతం)	6 - 26
3.	సస్యవర్ధన పద్ధతులు	27 - 37
4.	జీవసంబంధ నివారణ (కీటకాలు, శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియమ్‌లు, వైరస్‌ల కీటకనాశకాలు, మొక్కల తెగుళ్ళు-జీవసంబంధ నివారణ, బయోటెక్నాలజీ పాత్ర, ఎన్.పి.వి. ద్రావణంతో కాయ తొలిచే పురుగు నిర్మూలన)	38 - 51
5.	మొక్కల క్వారంటైన్ నిబంధనలు (విదేశీ, దేశీయ క్వారంటైనులు)	52 - 55
6.	సస్యరక్షణ రసాయనాలు (పెస్టిసైడ్‌లు, కర్బన, అకర్బన, కార్బోమేట్ కీటకనాశకాలు, శిలీంధ్ర నాశకాలు, సూక్ష్మజీవనాశకాలు, గుల్మనాశకాలు, మూషికానాశకాలు, క్రిమిసంహారక మందులు చల్లడానికి వాడే యంత్రపరికరాలు, పర్యావరణం మీద పెస్టిసైడ్‌ల ప్రభావం - వీటి వాడకంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు)	56 - 92
7.	సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు	93 - 97
8.	నిలవచేసే ఆహారపదార్థాల రక్షణ (భౌతిక, రసాయనిక పద్ధతులు)	98 - 107
9.	ప్రధాన పంటల నాశించే కీటకాలు - యాజమాన్య పద్ధతులు (వరి, అపరాలు, పత్తి, చెరుకు, వేరుశనగ, పొద్దుతిరుగుడు, ఆముదం)	108 - 135
10.	ప్రధాన సస్యాలు - ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు	136 - 191
	I. ఆహారధాన్యాలు (వరి, జొన్న, మొక్కజొన్న, గోధుమ, సజ్జ)	139 - 154
	II. పప్పుదినుసులు (కంది, పెసర, మినుములు, శనగ)	155 - 163

III. నూనెగింజలు
(వేరుశనగ, నువ్వులు, పొద్దుతిరుగుడు, ఆముదం) 164 - 171

IV. వాణిజ్య పంటలు
(పత్తి, చెరుకు) 172 - 177

V. పండ్లు, కూరగాయలు
(నిమ్మ, మామిడి, అరటి, ద్రాక్ష, టమాట, వంగ, కుకుర్బిట్‌లు) 177 - 191

అనుబంధాలు

అనుబంధం - I సంప్రదింపు గ్రంథాలు 193 - 194

అనుబంధం - II
ముఖ్యమైన కీటకనాశకాల వాణిజ్యనామాలు, పనిచేసే విధానం 195 - 197

అనుబంధం - III
క్రిమిసంహారక, శిలీంధ్రనాశక, జీవరసాయన మందులు, వాటి కలయికను సూచించే పట్టిక. 198- 199

ప్రశ్నాపత్రాలు 200 - 210

ప్రయోగదీపిక

1. వ్యాధి కారకాలను వివిక్తంచేసి, వర్ధనం చేయటం

I. శిలీంధ్రాల వర్ధనయానకం తయారుచేయటం 1 - 5

II. బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనయానకం తయారుచేయటం 6 - 7

III. పత్రాల నుంచి వ్యాధిజనకాన్ని వివిక్తం చేయటం 7 - 8

IV. విత్తనాల నుంచి వ్యాధిజనకాలను వివిక్తం చేయటం 9 - 10

V. శుద్ధమైన వర్ధనాలు 10 - 12

VI. వ్యాధిజనకాన్ని నిర్ధారించటం - కోచ్ నియమాలు 12 - 14

2. శిలీంధ్రనాశని క్రియాశీలతను పరీక్షించటం

I. సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తే విధానం 15 - 17

II. విషాహారపద్ధతి ద్వారా శిలీంధ్రనాశని క్రియాశీలత పరీక్షించడం 18 - 19

3. మొక్కల తెగుళ్ళ లక్షణాలు

(i) శిలీంధ్రపు తెగుళ్ళు

1. ఆవాలు తెల్ల కుంకుమ తెగులు	20 - 21
2. సజ్జ వెర్రికంకి తెగులు లేదా సజ్జ ఆకుపచ్చ కంకి తెగులు	21
3. సజ్జ ఎర్గాటు తెగులు	21 - 22
4. కుకుర్బిటేసి కూరగాయల మీద బూడిద తెగులు	22 - 23
5. వేరుశనగ కుంకుమతెగులు	23
6. చెరుకు కొరడా కాటుక తెగులు	23
7. చెరుకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు	23 - 24
8. వరిలో గోధుమ ఆకుమచ్చ తెగులు	24
9. పత్తి వడలు తెగులు (విల్ట్)	24 - 25

(ii) బాక్టీరియల్ తెగులు

1. నిమ్మగజ్జి తెగుళ్ళు	25
2. వరి బ్లైట్ తెగులు	25
3. పత్తి కోణీయ ఆకుమచ్చ తెగులు	26
4. బంగాళాదుంప వలయకుళ్ళు తెగులు	27

(iii) వైరస్ వ్యాధులు

1. బెండలో పసుపుపచ్చ ఈనెల తెగులు	27
2. బొప్పాయి ఆకుముడత తెగులు	28
3. చిక్కుడు పసుపుపచ్చ మొజాయిక్ తెగులు	28
4. నువ్వుల ఫిల్లోడి	28
5. వంకాయ వెర్రితెగులు	28 - 29

4. ఆతిథేయి - వ్యాధికారకాల పరస్పర సంబంధం

1. ఆల్బుగో	30 - 31
2. పక్సీనియా	31 - 34
3. సెర్కోస్పొరా	34 - 35
4. కొలిటోట్రైకమ్	36

5. శిలీంధ్ర వ్యాధికారకాల అధ్యయనం 37 - 43

రైజోపస్ 37 - 38, పెనిసీలియం -38, ఆస్పర్జిల్లస్-38-39, ఆల్టర్నేరియా -40, డ్రెక్స్లెరా-41, ఫ్యుసేరియం-42, కొలిటోట్రైకం-42, ఫోమా 43, స్క్లిరోషియం-43

6. సస్యాలనాశించే ప్రధాన కీటకాలు

I. కీటకాల బాహ్యస్వరూప లక్షణాలు 44 - 48

II. కీటకాల జీవితచక్రం 48 - 54

(స్పోడోప్టెరా లిటురా, హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా, ఎపిలాక్నా విజిన్టియోపంక్టేటా, డిస్‌డెర్కస్ సింగులేటస్, ఎంపోయస్కా కెర్రి)

III. కీటకాలు ఆశించడం వల్ల సస్యాలు ప్రదర్శించే లక్షణాలు 54

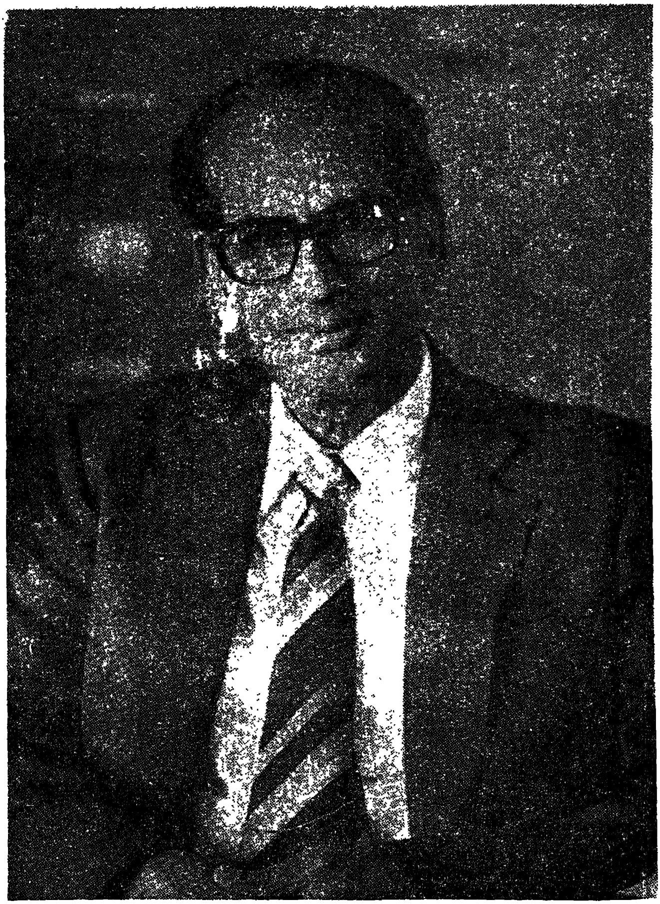
7. కీటక నాశనులను గుర్తించటం, వర్గీకరణ 55 - 59

(స్పర్శ కీటకనాశనులు, సర్వాంగీణ కీటకనాశనులు, గుళికలు, ఫ్యూమిగెంట్స్, వృక్షసంబంధమైన, జీవసంబంధమైన కీటకనాశనులు)

8. జీవసంబంధ నివారణ 60 - 61

9. సస్యరక్షణలో వినియోగించే యంత్రపరికరాలు 62 - 67

10. ఎలుకల నివారణ 68 - 69



డా. డి. బాప్ రెడ్డి

(1923-1996)

(జాతీయ, అంతర్జాతీయ స్థాయిలో సేవలందించి, ఆగ్నేయ ఆసియా దేశాల తరపున FAO ప్రతినిధిగా రిటైర్ అయిన ఆంధ్రప్రదేశ్‌కు చెందిన ప్రముఖ వృక్ష సంరక్షణ శాస్త్రవేత్త)

1

భారతదేశంలో సస్యరక్షణ చరిత్ర

సస్యరక్షణ అనేది వ్యవసాయమంత పురాతనమైంది. అనాదిగా మానవునికి, పంటలను పట్టి పీడించే చీడలకు మధ్య సంఘర్షణ జరుగుతూనే ఉంది. వ్యవసాయ రంగంలో సాధించిన ప్రగతి వల్ల ఈ పోరాటం ఆగిపోలేదు, సరికదా మరింత ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకుంది. మన పూర్వీకులు పంటలను రక్షించుకోవడానికి దేవతలకు ప్రార్థనలు చేసేవారు.

మన దేశంలో సస్యరక్షణకు సంబంధించి, శాస్త్రీయ పరిశోధనలకు పునాదులు వేసినవారు బ్రిటీష్ వారేనని చెప్పవచ్చు. ప్రప్రథమంగా 1904వ సంవత్సరంలో బీహార్ రాష్ట్రంలోని పూసాలో "ఇంపీరియల్ వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థ" (Imperial Agricultural Research Institute) స్థాపించారు. ఆ సంస్థకు **లెఫ్రాయ్ (Lefroy)** ను కీటకశాస్త్ర నిపుణునిగాను (Entomologist), **బట్లర్ (Butler)** ను శిలీంధ్ర శాస్త్ర నిపుణుని (Mycologist) గాను నియమించారు. ఈ సంస్థను, నేడు **"భారతీయ వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థ" (IARI)** అనే పేరుతో కొత్త ఢిల్లీలో నిర్వహించడం జరుగుతూంది.

సర్ ఎడ్వర్డ్ జె. బట్లర్ 1905 - 1920 మధ్య కాలంలో మన దేశంలోని మొక్కల తెగుళ్ల మీద శాస్త్రీయమైన పరిశోధనలు జరిపి 1918వ సంవత్సరంలో "శిలీంధ్రాలు - వృక్ష వ్యాధులు" అన్న పుస్తకాన్ని ప్రచురించాడు. అతని సహచరుడు **డాక్టర్ జె. ఎఫ్. దస్తూర్** మొదటిసారిగా భారతదేశంలో చెరుకు మీద వచ్చే మొజాయిక్ తెగులు గురించి పరిశోధనలు జరిపాడు. ఆ తరువాత **సర్ బట్లర్**, అతని **సహచరులు**, జొన్న, సజ్జ, చెరుకు, పత్తి పంటలమీద వచ్చే తెగుళ్ల గురించి సమగ్రమైన పరిశోధనలు చేశారు.

1942 - 43వ సంవత్సరంలో బెంగాల్ రాష్ట్రంలో వరి పంటకు **హెల్మింతోస్పోరియం ఒరైజె** అన్న శిలీంధ్రం వల్ల కలిగిన గోధుమరంగు మచ్చ తెగులు (Brown leaf spot) వల్ల వరి పంట తీవ్రంగా నష్టపోయి క్షామం ఏర్పడింది. ఫలితంగా 15 లక్షల మంది చనిపోవడం, అనేక లక్షల మంది వలస పోవడం జరిగింది. ఈ బెంగాల్ క్షామం సస్యరక్షణ ప్రాముఖ్యతను ప్రపంచానికి తెలియజేసింది.

డా. యమ్.కె. పటేల, అతని సహచరులు పూనాలోని పరిశోధనాసంస్థలో దాదాపు 15 సంవత్సరాల పాటు బాక్టీరియల్ తెగుళ్ల మీద పరిశోధనలు జరిపి 40 బాక్టీరియల్ తెగుళ్లను గుర్తించారు. **డా. కె.సి. మెహతా** 1948వ సంవత్సరంలో ఆగ్రా కళాశాలలో **"భారతీయ వృక్షవ్యాధుల సంస్థ" (Indian Phytopathological Society)** ని స్థాపించడం జరిగింది. ఆ తరువాత 1950వ సం॥లో పూనా, సిమ్లా,

కాలింగ్‌పాంగ్‌లలో వైరస్ వ్యాధుల మీద పరిశోధనలు ప్రారంభించబడ్డాయి. అనేక వ్యవసాయ విశ్వవిద్యాలయాలు, వ్యవసాయ పరిశోధనాసంస్థలు 1960వ సంవత్సరం నుంచి ప్రారంభించ బడటంతో వ్యవసాయ రంగంలో విప్లవాత్మకమైన మార్పులు సంభవించాయి.

భారతదేశంలో కీటకశాస్త్ర (Entomology) అభివృద్ధి :

లిన్నియస్ **(1758)** ప్రప్రథమంగా భారతదేశంలో 12 కీటక జాతులను నమోదు చేశాడు. **ఫాబ్రిషియస్** 1792 - 98 మధ్యకాలంలో దాదాపు 1000 భారతదేశపు కీటక జాతులను (species) వర్ణించాడు. ముంబాయి నేచురల్ హిస్టరీ ప్రచురణలలో అనేక జాతులను వర్ణించడం జరిగింది. **సర్ రొనాల్డ్ రాస్ (1898)** సికిందరాబాద్‌లో పనిచేస్తుండగా విప్లవాత్మకమైన పరిశోధనలు జరిపి మలేరియావ్యాధి వ్యాప్తికి దోమలు కారణమని కనుక్కొన్నాడు. ఇటీవలి కాలంలోనే **సర్ రొనాల్డ్ రాస్** పరిశోధనలు వంద సంవత్సరాలు పూర్తి చేసుకున్న సందర్భంగా హైదరాబాద్ - సికిందరాబాద్ జంట నగరాలలో ఘనంగా ఉత్సవాలు నిర్వహించారు. పంటల నాశించే చీడల గురించి పరిశోధనలు 1902వ సంవత్సరంలో తమిళనాడులో ప్రారంభమయ్యాయని చెప్పవచ్చు. ఆ తరువాత పంజాబ్ (1905), ఉత్తరప్రదేశ్ (1906) రాష్ట్రాలలో ప్రారంభమయ్యాయి. భారతదేశానికి చెందిన అనేక కీటకాల వర్ణనలు **లెఫ్రాయ్ (Lefroy - 1906)** ప్రచురించిన "ఇండియన్ ఇన్‌సెక్ట్ పెస్ట్స్" అన్న గ్రంథంలోను, **ఫ్లెచర్ (1914)** ప్రచురించిన "కొన్ని దక్షిణభారతదేశపు కీటకాలు" (Some South Indian Insects) అన్న గ్రంథంలోను కనిపిస్తాయి. **పాటన్ మరియు క్రేగ్ (1913)** "వైద్య కీటకశాస్త్రం" (Medical Entomology) అన్న పుస్తకాన్ని, **స్టెబ్బింగ్ (1914)** "భారత దేశపు వన్య కీటకాలు" (Indian Forest Insects) అన్న పుస్తకాన్ని ప్రచురించారు. **డా. రామక్రిష్ణ అయ్యర్** "దక్షిణ భారతదేశపు ఆర్థిక కీటకశాస్త్రం" (Hand book of Economic Entomology for South India) అన్న పుస్తకాన్ని 1940లో ప్రచురించారు. ఆ తరువాత 1950 సంవత్సరం నుంచి కీటకశాస్త్రం అన్ని వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థలలోను, కేంద్ర, రాష్ట్ర ప్రభుత్వాల వ్యవసాయరంగ అభివృద్ధి కార్యక్రమాలలో అంతర్భాగంగాను, అన్ని విశ్వవిద్యాలయాల కోర్సులలో ప్రత్యేక విభాగంగాను అభివృద్ధి చెందింది. నేడు కేంద్ర, రాష్ట్ర ప్రభుత్వాల ఆధ్వర్యంలో నిర్వహించబడుతున్న పరిశోధనాసంస్థలలోను, వ్యవసాయ విశ్వవిద్యాలయాలలోను కీటకశాస్త్రానికి సంబంధించిన ఎన్నో పరిశోధనలు జరుగుతున్నాయి. ఈ పరిశోధనా ఫలితాలను వ్యవసాయదారులకు అందిస్తున్నారు.

భారతదేశంలో కీటక దాడులను నివారించటం 1939లో ప్రారంభించిన "మిడుతల దాడి హెచ్చరిక - నియంత్రణ సంస్థ" (Locust warning and control organisation) తో ఆరంభమైందని చెప్పవచ్చు. భారతదేశ క్షామనివారణ కమిషన్ చేసిన సిఫారస్‌ల మేరకు కేంద్ర ప్రభుత్వ వ్యవసాయ మంత్రిత్వశాఖ ఆధ్వర్యంలో 1946వ సంవత్సరంలో 'కేంద్ర సస్యరక్షణ సంస్థ" (Central Plant Protection Organisation) స్థాపించబడింది. క్రిమి, కీటకాదుల వల్ల పంటలకు కలిగే నష్టాన్ని నివారించటానికి భారతప్రభుత్వం ఆహారోత్పత్తి పథకంలో భాగంగా సస్యరక్షణ పథకాలను

కూడా చేర్చింది. ఈ సంస్థ నేడు "Directorate of Plant Protection, Quarantine and Storage" అన్న పేరుతో వ్యవహరిస్తూంది. ఈ సంస్థ ప్రధాన స్థావరం హర్యానా రాష్ట్రంలోని ఫరీదాబాద్ పట్టణంలో ఉంది. సస్యరక్షణ అనేది ప్రాథమికంగా రాష్ట్రప్రభుత్వం వారి బాధ్యత అయినప్పటికీ, ఈ సంస్థ సస్యరక్షణ పథకాల సమన్వయకర్తగా వ్యవహరించి తగిన సూచనలు ఇస్తోంది.

ఈ సంస్థ నిర్వహించే కార్యక్రమాలు :

1. సస్యరక్షణ విషయాలలో కేంద్ర ప్రభుత్వానికి తగిన సూచనలను, సలహాలను ఇచ్చి సహకరించటం.
2. సస్యరక్షణ విషయాలలో రాష్ట్ర ప్రభుత్వం చేపట్టిన కార్య క్రమాలలో సహకరించటం.
3. మిడతల దాడులను నియంత్రించటం.
4. మొక్కల క్వారెంటైన్ ద్వారా విదేశీయ చీడలు భారతదేశంలోకి ప్రవేశించకుండా నిరోధించటం.
5. క్రిమిసంహారక రసాయనాల వినియోగాన్ని, లభ్యతను క్రమబద్ధీకరించటం.
6. సమగ్ర సస్యరక్షణ యాజమాన్య విధానాలను (Integrated Pest Management) అమలు పరచటం, వాటిని ప్రచారం చేయటం.
7. సస్యరక్షణలో శిక్షణ నిచ్చి, మానవ వనరులను అభివృద్ధి పరచటం.
8. సస్యరక్షణ విషయంలో అంతర్జాతీయ విచారణ విధానాలలో జాగ్రత వహించటం, సహకరించటం.

పైన తెలిపిన చర్యలను, డైరెక్టరేట్ ఆఫ్ ప్లాంట్ ప్రొటెక్షన్, క్వారంటైన్ అండ్ స్టోరేజ్ సంస్థ (Directorate of Plant Protection, Quarantine and Storage) కింద తెలిపిన అనుబంధ విభాగాల ద్వారా నిర్వహిస్తుంది.

1. కేంద్రీయ సమగ్ర సస్యరక్షణ యాజమాన్యకేంద్రాలు (Central Integrated Pest Management Centres) :

మన దేశంలో ఇంత వరకు ఈ డైరెక్టరేట్ ఆధ్వర్యంలో 22 రాష్ట్రాలలో 26 కేంద్రాలు నిర్వహించడం జరిగింది. ఈ కేంద్రాలలోని కార్యకర్తలు చీడల, తెగుళ్ల సంక్రమణ గురించి క్రమరీతిలో సర్వేలు నిర్వహించి రాష్ట్ర ప్రభుత్వ వ్యవసాయ విభాగాలకు సూచనలను (రిపోర్టులను) అందచేస్తారు. వ్యవసాయ విస్తారణాధికారులకు, రైతాంగానికి చీడల యాజమాన్యంలో ఆధునిక సస్యరక్షణ విధానాలపై శిక్షణ నిస్తారు. అంతేకాకుండా సమగ్ర సస్యరక్షణలో జీవనియంత్రణ విధానాల ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తారు. క్రిమిసంహారక రసాయనాల విచక్షణారహిత వినియోగాన్ని తగ్గించి,

పర్యావరణాన్ని సంరక్షించటం ఈ సంస్థ ముఖ్యోద్దేశంగా పేర్కొనవచ్చు.

2. మిడతల దాడుల హెచ్చరిక సంస్థ (Locust Warning Organisation) :

ఈ సంస్థలోని కార్యకర్తలు మిడతల గుంపుల మీద నిరంతరం నిఘా ఉంచి మిడతల దాడులపై కేంద్ర / రాష్ట్ర ప్రభుత్వాలకు హెచ్చరిక చేస్తారు. అంతేకాకుండ మిడతల నియంత్రణలో శిక్షణను, క్షేత్రీయ పరిశోధనలను నిర్వహిస్తారు. ఈ సంస్థ విదేశీ సంస్థలతోను, ఐక్యరాజ్యసమితి (UNO) లోని ఆహార వ్యవసాయ సంస్థ (FAO) తోను సహకరించి పనిచేస్తుంది.

3. ప్లాంట్ క్వారంటైన్ మరియు ఫ్యూమిగేషన్ కేంద్రాలు (Plant Quarantine and Fumigation Stations) :

ఈ కేంద్రాలను అన్ని ప్రధానమైన ఓడ రేవులలోను, విమానాశ్రయాలలోను స్థాపించారు. ఈ సంస్థ వారు విదేశీచీడలు మన దేశంలో ప్రవేశించకుండా జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు. ఈ సంస్థలోని సిబ్బంది విదేశాలనుంచి దిగుమతి అవుతున్న మొక్కలు, విత్తనాలు, ఫలాలు, కూరగాయలు, ఇంకా జంతువులను తనిఖీ చేసి ఒక వేళ వాటిలో చీడలు ఉన్నట్లయితే వాటిని ధ్వంసం చెయ్యటమో లేక తిరిగి పంపడమో చేస్తుంది. అంతేకాకుండా ఎగుమతికి అనుమతించిన మొక్కలు, మొక్కల భాగాలు, కూరగాయలు, ఫలాలు, పుష్పాలు అంతర్జాతీయ క్రమబద్ధీకరణకు లోబడి ఉన్నాయా లేదా అని తనిఖీచేసి, ఎగుమతికి అవసరమైన ఫైటో - సానిటరీ సర్టిఫికెట్‌లను (Phyto - sanitory certificates) ఇస్తారు.

4. కేంద్రీయ కీటకనాశకరసాయనాల మండలి (Central Insecticides Board) :

ఈ సంస్థలోని రిజిస్ట్రేషన్ కమిటీ కార్యసిబ్బంది మన దేశంలో చీడల సంహరణ రసాయనాలను తయారు చేయటం, విదేశాలనుంచి దిగుమతి చేసుకునే రసాయనాలను క్రమబద్ధీకరించటమే కాకుండా ఈ రసాయనాల వినియోగ విషయాలలో కేంద్ర, రాష్ట్ర ప్రభుత్వాలకు తగిన సూచనలను, సలహాలను కూడా ఇస్తుంది. చీడలను సంహరించే రసాయన మిశ్రమాల తయారు కోసం పెట్టుకున్న దరఖాస్తులను పరిశీలించి, ఆ రసాయనాలను విడుదలచేసే ముందు తగిన పరీక్షలుచేసి పరిశీలించిన తరువాతనే వాటిని మార్కెట్టులో విడుదల చేయడానికి సర్టిఫికెట్ ఇస్తారు. ఈ చీడసంహారక రసాయనాల తయారీ, నాణ్యత విషయాలలో అవకతవకలు జరిగితే కేంద్ర ప్రభుత్వం రూపొందించిన "క్రిమిసంహారక రసాయన చట్టం" (1968) ప్రకారం చర్య తీసుకోవటానికి అవకాశముంది. తత్ఫలితంగా సమర్థవంతమైన, చీడల నియంత్రణకు కావలసిన రసాయనాలు తయారు చేయటానికి వీలుకలుగుతుంది. కేంద్రీయ క్రిమిసంహారక రసాయనాల ప్రయోగశాలలో (Central Insecticides Laboratory) రిజిస్ట్రేషన్‌కు ముందు, రిజిస్ట్రేషన్‌కు తరువాత ఈ రసాయనాల వినియోగాల, నాణ్యతల విషయాలలో పరిశీలనలు జరుపుతారు. చట్టం

ప్రకారం ఈ రసాయనాల నాణ్యతను నిర్ధారించటానికి, తనిఖీ అధికారులను నియమించి, వ్యాపారవేత్తల రికార్డులను తనిఖీ చేస్తారు. సస్యరక్షణ సంచారకార్యాలయం వారు ఈ చీడల సంహారణ రసాయనాలు రాష్ట్ర ప్రభుత్వాలకు సక్రమంగా పంపిణీ జరగటానికి దోహదపడతారు.

5. జాతీయ సస్యరక్షణ శిక్షణా సంస్థ (National Plant Protection Training Institute) :

హైదరాబాదులోని "జాతీయ సస్యరక్షణ శిక్షణా సంస్థ", కేంద్ర వ్యవసాయశాఖ ఆధీనంలో సస్యరక్షణలో శిక్షణనిచ్చే విభాగం. ఈ శిక్షణా సంస్థ ద్వారా సస్యరక్షణలోని వివిధ అంశాల మీద శిక్షణ నిస్తారు. ప్రతి సంవత్సరం 3 రోజుల కాలవ్యవధినుంచి 10 నెలల డిప్లొమా కోర్సుల వరకు సస్యరక్షణలలోని సాధారణ విషయాల మీద, ప్రత్యేకాంశాల మీద దాదాపు 30 శిక్షణా కోర్సులను నిర్వహిస్తారు. వివిధ రాష్ట్రాల నుంచి వచ్చిన సస్యరక్షణ సిబ్బందికి, శాస్త్రవేత్తలకు చీడల నివారణలో అనుసరించవలసిన ఆధునిక సాంకేతిక విధానాలలో **(ప్రత్యేకంగా పర్యావరణానికి ఏ విధమయిన భంగం కలుగని విధానాలలో)** శిక్షణ నిస్తారు.

పైన తెలిపిన Directorate of Plant Protection, Quarantine and Storage యొక్క వివిధ విభాగాల వల్లనే కాకుండా ప్రతీ రాష్ట్రం, కేంద్రీయ పాలిత ప్రాంతం (Union Territories) ఆధీనంలోనున్న సస్యరక్షణ సంస్థలు కూడ ఆ ప్రాంతాలలో నెలకొల్పబడిన వ్యవసాయ విశ్వవిద్యాలయం వారి సహకార, సౌజన్యాలతో పనిచేస్తుంటాయి. ఈ సంస్థలు రైతులకు చీడ, పీడల నివారణకు తగిన సూచనలు, సమగ్ర సస్యరక్షణ యాజమాన్యంలో పాటించవలసిన పద్ధతులను గురించి, ఇంకా చీడ నాశక రసాయనాల వినియోగంలో అనుసరించవలసిన మెలుకువలను గురించి ప్రచార సాధనాల ద్వారా (కరపత్రాలు, వార్తా పత్రికలు, రేడియో, టెలివిజన్) వివరిస్తారు.

భారతీయ వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థలో (Indian Council of Agricultural Research) సస్యరక్షణ మీద పరిశోధనలు దేశంలోని వేర్వేరు ప్రాంతాలలో స్థాపించిన శాఖలలో జరుగుతున్నాయి. అనేక కృషి విజ్ఞాన కేంద్రాలు కూడ రైతాంగానికి సహాయపడుతున్నాయి. ఈ విధంగా భారతదేశమంతటా సస్యరక్షణా యంత్రాంగం విస్తరించి ఉంది.

2

వృక్ష వ్యాధినిరోధకత

పంట మొక్కలను తెగుళ్ళు, కీటకాల బారి నుంచి రక్షించటానికి అనేక భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధ యాజమాన్య పద్ధతులను అవలంబించడం జరుగుతూంది. అయితే కొన్ని సందర్భాలలో ఈ పద్ధతుల ద్వారా తెగుళ్ళను, కీటకాలను సమర్ధవంతంగా, ఆశించిన మేరకు అరికట్ట లేక పోతున్నాము. ఉదాహరణకు మృత్తికజనక తెగుళ్ళను అరికట్టటం, నివారించటం చాలా కష్టమైన పని. అదే విధంగా ఆతిథేయి మొక్కకు అధిక సుగ్రాహ్యత ఉన్నప్పుడు లేదా వ్యాధికారకాలు అధిక వ్యాధికారక శక్తి (Virulence) ని కలిగినపుడు, కీటకాలు అమితాహారాన్ని భక్షించేవి, అనేక మొక్కలను ఆశించ గలిగేవి అయినపుడు పై పద్ధతుల ద్వారా నివారణ ఆశించిన మేరకు జరుగక పోవచ్చు. కొన్ని వాతావరణ, శీతోష్ణ పరిస్థితులలో ఈ రకమైన నివారణ పద్ధతులను అనుసరించటం సాధ్యపడక పోవచ్చు. అంతేకాకుండా పైన వివరించిన నివారణ పద్ధతులన్నీ శ్రమతో, ఖర్చుతో కూడినవి. కొన్ని సార్లు సస్యవర్ధన పద్ధతులను, సస్యాల క్రమాన్ని మార్చడం ద్వారా పంట నాణ్యతకు, దిగుబడికి సంబంధించిన విషయాలలో కొన్ని త్యాగాలను చేయవలసి ఉంటుంది. ఈ రకమైన ఇబ్బందులను అధిగమించటానికి తెగుళ్లకు, కీటకాలకు నిరోధకశక్తిగల సస్యరకాలను సాగుచేసుకోవటం అన్నిటికంటే ఉత్తమమైన పద్ధతిగా భావించడం జరుగుతోంది.

వివిధ జన్యునిర్మాణాల ప్రాతిపదికన బాహ్యస్వరూప విభేదతను బట్టి గుర్తించ గలిగే సస్య మొక్కలను 'సస్యరకాలు' లేదా 'వంగడాలు'గా గుర్తిస్తున్నారు. సస్యరకాలు ప్రకృతిలో వాటంతట అవే వృద్ధిచెందవచ్చు లేదా కృత్రిమంగా వృద్ధి చేయబడవచ్చు. ఒక్కొక్క సస్యరకానికి ఒక్కొక్క ప్రత్యేక లక్షణం ఉంటుంది. కొన్ని అధిక దిగుబడి నివ్వగలిగే రకాలయితే, మరి కొన్నింటిలో ఇతర వాంఛనీయ గుణాలు ఉంటాయి. వాంఛనీయ లక్షణాలలో తెగుళ్లు, కీటకాల నిరోధకత ముఖ్యమైనవి. వ్యాధి నిరోధకశక్తి, కీటక నిరోధకత శక్తి వివిధ లక్షణాలను బట్టి నిర్ణయించడం జరుగుతోంది. నిరోధకశక్తి పాక్షికంగా లేదా సంపూర్ణంగా ఉండవచ్చు. వ్యాధినిరోధకత కలిగిన సస్యాల రకాలను సాగుచేసుకొన్నప్పుడు, అవి స్వయంగా తెగుళ్ళు మరియు కీటకాల బారినుంచి రక్షించుకొంటాయి. ఎటువంటి ఇతర పద్ధతులను అనుసరించవలసిన అవసరం లేకుండా వాటి ద్వారా కలిగే శ్రమ, ఖర్చు, అవాంఛనీయ ఫలితాలు లేకుండా నివారణను పొందవచ్చు. నిరోధకతశక్తిగల రకాల సాగుతోపాటు ఇతర యాజమాన్య పద్ధతులను కూడ సమ్మిళిత పరచినట్లయితే ఫలితాలు ఆశించిన దానికంటే ఎక్కువగా ఉంటాయి.

తెగుళ్ళ, కీటకాల బారినుండి స్వయంగా రక్షించుకొనే సస్యరకాలను సాగుచేయాలన్నది ఇప్పుడు నిర్వివాదాంశం. అయితే ఈ నిరోధకత అన్నది ఏ లక్షణాలను బట్టి నిర్ణయించబడుతుందనే విషయాన్ని తెలుసుకోవటం ఎంతైనా అవసరం. నిరోధకతశక్తి గల రకాన్ని, సుగ్రాహ్యతను చూపించే రకాన్ని వివిధ కోణాలలో పరిశీలించి పోల్చినపుడు, నిరోధకత ఏ లక్షణాన్ని బట్టి నిర్ణయించబడుతుందనే విషయం తెలియగలదు.

వృక్షవ్యాధినిరోధకతను ప్రధానంగా రెండు రకాలుగా గుర్తించడం జరిగింది.

1) **రక్షణ (Protection)**

2) **ప్రతిరక్షణ (Defense)**

వృక్ష వ్యాధినిరోధకత

రక్షణ	ప్రతిరక్షణ
— నిర్మాణ సంబంధమైన రక్షణ	— కణజాలయుత అవరోధాలు
— రసాయన సంబంధమైన రక్షణ	— వ్యాధికారక వ్యతిరేక విషపదార్థాలు
— పోషకపదార్థ సంబంధమైన రక్షణ	— అధిసూక్ష్మగ్రాహ్య ప్రతిచర్య
— శరీరధర్మశాస్త్ర సంబంధమైన రక్షణ	— వృద్ధి నియంత్రకాలు, ఎంజైమ్‌లు
	— వ్యాధికారక ఎంజైమ్‌లను ఎదుర్కోవడం
	— వ్యాధికారక టాక్సిన్లను విరిచి వేయడం
	— వ్యాధి సహనశీలత

I. రక్షణ

వ్యాధి కారక సంక్రమణకు పూర్వమే నిరోధకతను కలిగి వ్యాధికారకాల, కీటకాల బారినుంచి రక్షించుకోవడాన్ని 'రక్షణ' అంటారు. దీనిని సంక్రమణపూర్వ నిరోధకత (Preformed resistance) లేదా క్రియారహిత నిరోధకత (Passive resistance) అని కూడా అంటారు. వ్యాధికారకం ఆతిథేయి మొక్కలోనికి ప్రవేశించకుండా ఈ కారకాలన్నీ రక్షణ కల్పిస్తాయి. ఈ కారకాలు కేవలం ఒక వ్యాధికారకానికి ఉద్దేశించబడినవే కాకుండా, అన్ని రకాల వ్యాధి కారకాలను ఎదుర్కొనటానికి సిద్ధంగా ఉంటాయి. అంటే ఇవి వ్యాధికారక విశిష్టతను (Pathogen specificity) చూపించవు. రక్షణకు సంబంధించిన కారకాలను ఈ కింది విధాలుగా గుర్తించడం జరిగింది.

ఎ) నిర్మాణసంబంధమైన రక్షణ

బి) రసాయనసంబంధమైన రక్షణ

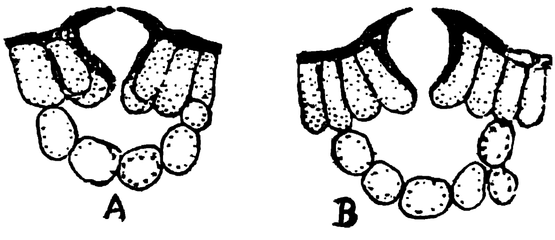
సి) పోషకపదార్థసంబంధమైన రక్షణ

డి) శరీరధర్మశాస్త్రసంబంధమైన రక్షణ

ఎ) నిర్మాణసంబంధమైన రక్షణ :

వ్యాధికారకం ఆతిథేయి శరీరం ఉపరితలం మీద పడిన తర్వాత వివిధ మార్గాల ద్వారా ఆతిథేయిలోనికి ప్రవేశిస్తాయి. శిలీంధ్రాల సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తి బీజనాళాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ బీజనాళం పత్రరంధ్రాలు, జలరంధ్రాలు, వాయురంధ్రాలు వంటి సహజ ద్వారాల ద్వారాగానీ, గాయాల ద్వారా లేదా బాహ్యచర్మాన్ని తొలిచిగానీ ప్రత్యక్షంగా కణజాలంలోకి ప్రవేశిస్తాయి. బాక్టీరియమ్‌లు సాధారణంగా పత్రరంధ్రాల ద్వారా లేదా గాయాల ద్వారా ప్రవేశిస్తాయి. వైరస్‌లు వాహక కీటకాలు, గాయాల ద్వారా ప్రవేశిస్తాయి.

నిర్మాణాత్మక సంబంధ రక్షణను కల్పించడంలో అవభాసిని, బాహ్యచర్మం, పత్రరంధ్రాల నిర్మాణం, యాంత్రిక కణజాలాలు ప్రముఖపాత్ర వహిస్తాయి. మైనం వంటి అవభాసిని పత్రోపరితలం మీద నీటిని నిలవకుండా చేయటంవల్ల శిలీంధ్రాల సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తటానికీ, బాక్టీరియమ్‌లు చలించటానికి కావలసిన తేమ లభ్యం కాదు. శిలీంధ్రాల సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తటానికి కణజాలం నుంచి కొన్ని రసాయనిక పోషకపదార్థాలు ఉపరితలం పైకి వ్యాపనం చెందవలసి ఉంటాయి. పోషకపదార్థాలు వ్యాపనం చెందకుండా అవభాసినిపొర నిలిపివేయటం వల్ల వ్యాధికారక సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తవు. కొన్ని మొక్కలలో మందమైన బాహ్యచర్మం, అవభాసిని ఆతిథేయి మొక్కకు నిరోధకతను కలిపిస్తాయి. కొన్ని **బార్బెరి** రకాలలో ఉండే మందమైన అవభాసిని **పక్సీనియా గ్రామినిస్** వల్ల సంభవించే 'నల్ల కుంకుమ తెగులు' సంక్రమణ నుంచి కాపాడుతుంది. బాహ్యచర్మం చినిగిపోయినపుడు **బార్బెరి** మొక్కలు తెగులుకు లోనవుతాయి. అదేవిధంగా **పియర్, ఫ్లాక్స్‌**లకు చెందిన జపాను రకాలు **ఆల్టర్నేరియా కెకుచియానా, మెలాంప్‌సోరా లిని** అన్న వ్యాధికారకాల సంక్రమణ నుంచి మందమైన



పటం 2.1 పత్రరంధ్ర నిర్మాణం
A. వ్యాధి నిరోధకత ఉన్న రకం B. వ్యాధి సుగ్రాహ్యత ఉన్న రకం

బాహ్యచర్మం వల్ల రక్షణను పొందుతాయి.

వ్యాధికారక బాక్టీరియమ్‌లు చాలా వరకు పత్రరంధ్రాల ద్వారా ఆతిథేయి కణజాలంలోకి ప్రవేశిస్తాయి. కాబట్టి పత్రరంధ్రాల నిర్మాణం, పనిచేసే విధానం బాక్టీరియా సంక్రమణను ప్రభావితం చేస్తాయి. నిమ్మ కాంకర్ తెగులుకు మందారిన్ సిట్రస్ రకాలు వ్యాధి నిరోధకతను చూపుతాయి. పత్రరంధ్ర నిర్మాణంలో మందారిన్ రకాలను, తెగులు సుగ్రాహ్యతను చూపించే రకాలతో పోల్చినపుడు మందారిన్ రకాలలో పత్రరంధ్రాలు ఇరుకుగా ఉన్నట్లుగా గుర్తించడం జరిగింది (పటం 2.1 A). ఇరుకైన పత్రరంధ్రాలు నీటిని, తద్వారా బాక్టీరియమ్‌లను పత్రాంతరంలోకి ప్రవేశించనివ్వవు. పత్రరంధ్రాలు తెరుచుకొనే విధానం కూడ కొన్ని సార్లు వ్యాధి నిరోధకతను నిర్దేశిస్తుంది. **పక్సీనియా** యురిడోస్పోరుల బీజనాళం **గోధుమమొక్క** పత్రరంధ్రాల ద్వారా లోపలికి ప్రవేశిస్తుంది. వ్యాధి నిరోధకత కలిగిన రకాలలో పత్రరంధ్రాలు పగటి సమయాలలో చాలా ఆలస్యంగా తెరుచు కొంటాయి. దీని వల్ల రాత్రి సమయాలలో మంచు తేమ వల్ల మొలకెత్తిన సిద్ధబీజాలు, తెల్లవారుజామున తెరిచిఉంచిన పత్రరంధ్రాలు లభ్యంకాకపోవటం వల్ల క్షీణించిపోతాయి. ఈ విధంగా ఆతిథేయి వ్యాధికారకం బారి నుంచి రక్షించుకోగలుగుతుంది.

ఆతిథేయి మొక్కల వాయుగత భాగాలలో ఉండే స్థూలకోణ,దృఢకణజాలాలు, దారువు, పరిచర్మం వంటి కణజాలాలు కూడ మొక్కలకు వ్యాధినిరోధకతను కల్పిస్తాయి. కుంకుమ తెగులుకు నిరోధకతను చూపించే రకాలలో దృఢకణజాలం ఎక్కువగా ఉండేటట్లుగా గుర్తించబడింది. ఈ దృఢకణజాలం వ్యాధికారకం పెరుగుదలకు యాంత్రిక ప్రతిబంధకంగా పనిచేస్తుంది. అదేవిధంగా వరిలో **ఎంటిలోమా ఒరైజే** వల్ల ఏర్పడే నిలువు పొక్కులు, పత్తిలో **జాంతోమోనాస్ మాల్వేసియారం** వల్ల కలిగే కోణీయ మచ్చలు యాంత్రిక కణజాలాలు ప్రతిబంధకంగా పనిచేయటంవల్ల ఏర్పడ్డం జరిగింది.

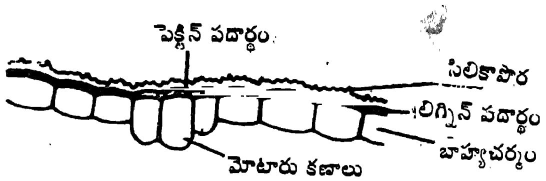
బి) రసాయనసంబంధమైన రక్షణ :

వ్యాధికారక సంక్రమణకు పూర్వమే మొక్కలలో ఉండే కొన్ని రసాయనిక పదార్థాలు ఆతిథేయి మొక్కలకు నిరోధకతను కల్పిస్తాయి.

పత్రాల ఉపరితలంపై ఉండే మైనం, క్యూటిన్ వంటి సంయోగపదార్థాలు సాధారణ వ్యాధి కారకాలు ఉత్పత్తి చేసే ఎంజైముల చర్యకు లోను కావు. కాబట్టి ఈ రసాయనిక పదార్థాలు వ్యాధి కారకాలు ఆతిథేయిలోనికి ప్రవేశించకుండా అవరోధంగా నిలుస్తాయి. వరి పంటకు అగ్గి తెగులును కలిగించే **పైరిక్యులేరియా ఒరైజే** వరి పత్రం బాహ్యచర్మంలో ఉండే మోటారు కణాల ద్వారా మాత్రమే ప్రవేశిస్తుంది. ఎందుకంటే పత్రంబాహ్యచర్మం మీద సిలికా, లిగ్నిన్ సంయోగపదార్థాలు మోటారు కణాల మీద తప్ప, మిగిలిన అన్ని భాగాలలోనూ విస్తరించి ఉంటాయి. వ్యాధికారకానికి సిలికా, లిగ్నిన్ సంయోగపదార్థాలను విచ్ఛిన్నంచేసే శక్తి ఉండదు. ఈ వ్యాధికారకం మోటారు కణాల కణకవచాలలో ఉండే పెక్టిన్ సంయోగపదార్థాలను మాత్రమే విచ్ఛిన్నం చేయగలుగుతుంది. వ్యాధినిరోధకతను

చూపించే వరి వంగడాలలో మోటారు కణాలపై సిలికా, లిగ్నిన్ సంయోగ పదార్థాలు విస్తరించి ఉంటాయని గుర్తించడం జరిగింది (పటం 2.2).

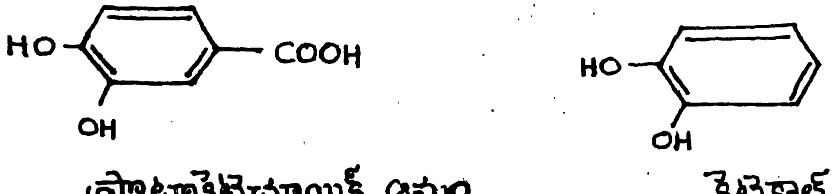
పత్రాల లేదా వేళ్ల ద్వారా విడుదల చేయబడే నిస్రావాలు (exudates) కొన్ని వ్యాధి కారకాల పెరుగుదలను నిరోధించి, వ్యాధి నిరోధకతను కల్పిస్తాయి. ఈ నిస్రావాలు పెంపొందించే నిరోధకతకు ఈ కింది రెండు ఉదాహరణలను పేర్కోవచ్చు. **ఆలియం సీపా** (onion) లో ఎరుపు, తెలుపు రెండు రకాలు ఉంటాయి. తెలుపు రకాలు **కొలిటోట్రైకం సిర్సినాన్స్** వల్ల కలిగే స్మడ్జ్ తెగులుకు సుగ్రాహ్యతను, ఎరుపు రకాలు నిరోధకతను చూపిస్తాయి. ఎరుపు రకాల లశునాలను ఆవరించి ఉండే ఎరుపు



పటం 2.2 బాహ్యచర్మం మీద సిలికా పొర ఏర్పడటం

పొలుసాకులలో ప్రోటోకాటెచ్యూయిక్ ఆమ్లం, కాటెకాల్ అన్న రెండు ఫినాలిక్ పదార్థాలు ఈ వ్యాధి నిరోధకతకు కారకాలుగా గుర్తించబడ్డాయి. ఇవి నీటిలో సులభంగా కరిగే పదార్థాలు కావడంవల్ల లశునాల ఉపరితలం పైకి వ్యాపనం చెంది, వ్యాధికారక సిద్ధబీజాలకు విషపదార్థాలుగా పనిచేసి వాటిని మొలకెత్తనీయక పోవడమే కాకుండా చంపివేస్తాయి. పై విధంగా ఎరుపు లశునాల రకాలు వ్యాధి నిరోధకతను పొందుతాయి.

అదే విధంగా వడలే తెగులుకు (Wilt disease) వ్యాధి నిరోధకతను చూపే ఫ్లాక్స్ మొక్కల వేళ్లనుండి హైడ్రోసయనిక్ ఆమ్లం, మూలావరణం (Rhizosphere) లోకి విడుదల అవుతుంది. ఈ ఆమ్లం మృత్తికలో ఉండే 'వడలే తెగులు' కారకమైన **ఫ్యుసేరియం లిని** శిలీంధ్రానికి విషపదార్థంగా పనిచేసి దాని పెరుగుదలను నిలిపి వేసి, వ్యాధి నిరోధకతను కలిగిస్తుంది.



ప్రోటోకెటెచూయిక్ ఆమ్లం   కెటెకాల్

పటం 2.3 ఎరుపు రకం నీరుల్లిలశునాలలో ఉండే వ్యాధినిరోధక కారకాలు

ఆతిథేయి మొక్కల కణాలలో ఉండే కొన్ని ద్వితీయ జీవక్రియోత్పన్నాలు (Secondary metabolites) ఆతిథేయిని వ్యాధి సంక్రమణ బారినుండి రక్షిస్తాయి. వీటిలో ఫినాల్ సంబంధ పదార్థాలు ముఖ్యమైనవి. ఈ రకమైన సంయోగపదార్థాలు అన్ని రకాల మొక్కలలో ఉన్నప్పటికీ వ్యాధి నిరోధకతను చూపించే రకాలలో చాలా ఎక్కువ మోతాదుల్లో ఉంటాయి. ఉదాహరణకు **ఆపిల్** మొక్కలలో **స్ట్రెప్టోమైసిస్ స్కాబిస్** వల్ల కలిగే స్కాబ్ తెగులుకు నిరోధకతను చూపించే రకాలలో క్లోరోజెనిక్ ఆమ్లం ఎక్కువ గాఢతలో ఉంటుంది. అదే విధంగా **వర్టిసిల్లియం** విల్ట్ తెగులుకు నిరోధకతను చూపించే బంగాళదుంప రకాల వేళ్లల్లో క్లోరోజెనిక్ ఆమ్లం ఎక్కువగా ఉండునట్లుగా గుర్తించబడింది. అంతే కాకుండా క్లోరోజెనిక్ ఆమ్లం గాఢత తగ్గిన పరిస్థితులలో నిరోధక రకాలు కూడ సుగ్రాహ్యతను పొందినట్లుగా తెలుసుకున్నారు. పొగాకు మొక్కలలో ఉండే టానిక్ ఆమ్లం టొబాకో మొసాయిక్ వైరస్‌ను నిరోధించి సంక్రమణ నుంచి కాపాడుతుందని **ఎలార్డ్ (1918), స్టాన్లీ (1935)** గుర్తించారు. టానిక్ ఆమ్లాన్ని తొలగించినపుడు వైరస్ సంక్రమణ సులభంగా జరిగినట్లుగా పేర్కొన్నారు.

ప్రొహిబిటిన్లు :

ఆతిథేయి మొక్కల పైన ఉండే మందమైన అవభాసిని, కణకవచం, బాహ్యాచర్మకేశాలు, ఇరుకైన పత్రరంధ్రాలు, ఎక్కువగా వృద్ధి చెందిన యాంత్రిక కణజాలం వంటివి వ్యాధి కారకం ప్రవేశానికి అవరోధంగా నిలుస్తాయని వృక్ష వ్యాధి శాస్త్రజ్ఞులు చాలా కాలంగా గట్టిగా నమ్ముతూ వచ్చారు. 1905లోనే **వార్డ్** (Ward) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు ఆతిథేయి మొక్కల నిర్మాణాత్మక అవరోధాలు వృక్ష వ్యాధి నిరోధకతను కల్పించలేవని నొక్కి చెప్పాడు. **వార్డ్** తన వాదనను ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించినప్పటికీ 1967 వరకు కూడా శాస్త్రజ్ఞులు నిర్మాణాత్మక నిరోధకతకు ప్రాముఖ్యతనిస్తూ వచ్చారు.

నిర్మాణాత్మకమైన, పోషక పదార్థాల సంబంధమైన నిరోధకత కంటే మొక్కలలో ఉండే వివిధ రసాయనిక పదార్థాల వల్ల కల్పించబడే నిరోధకత సమర్థవంతంగా ఉంటుందని ఈ మధ్య కాలంలో జరిగిన అనేక పరిశోధనా ఫలితాలను బట్టి తెలుస్తోంది. ఈ రసాయనిక పదార్థాలు వ్యాధి సంక్రమణకు ముందే ఉండవచ్చు లేదా సంక్రమణకు స్పందనగా ఏర్పడవచ్చు. వ్యాధి సంక్రమణకు ముందే ఉండి, వ్యాధినిరోధకతను కల్పించే రసాయనిక పదార్థాలను **ప్రొహిబిటినులు (Prohibitins)** అంటారు. అలాగే వ్యాధికారక సంక్రమణకు స్పందనగా సంక్రమణ జరుగుతున్నప్పుడు లేదా జరిగిన తర్వాత ఆతిథేయిలో ఏర్పడిన పదార్థాలను **'ఫైటోఅలెక్సినులు' (Phytoalexins)** అంటారు. (ఫైటో అలెక్సిన్ల గురించి ఇదే అధ్యాయంలో వేరొక చోట వివరించడం జరిగింది).

ప్రొహిబిటిన్ భావనను మొదట **స్మిట్ (Schmidt)** అన్న జర్మన్ శాస్త్రజ్ఞుడు ప్రతిపాదించాడు. ప్రొహిబిటిన్లు అన్నవి మొక్కలలో ఉండే ద్వితీయ జీవ క్రియోత్పన్నాలు (Secondary metabolites). ఇవి సాధారణంగా ఫినైల్ ప్రొపేన్, ఫ్లావోనాయిడ్, క్వినోన్, కౌమారిన్, టానిన్, ట్రోపోలిక్ ఆల్కలాయిడ్, సాపొనిలిన్, స్టెరాయిడ్ వంటి ఫినాల్ సంబంధ సంయోగ పదార్థాలు. వీటిని వివిధ మొక్కలలో గుర్తించి మానవ ప్రయోజనాల కోసం అనేక విధాలుగా ఉపయోగించినప్పటికీ వాటి ఉనికికి గల ప్రాముఖ్యత

చాలా రోజుల వరకు గుర్తించబడలేదు. ఇవే, మొక్కలను చాలా రకాలైన వ్యాధి కారకాలు, కీటకాల బారి నుంచి రక్షిస్తాయని ఈ మధ్యకాలంలో అర్థమైంది. ప్రోహిబిటినులు ఇంచు మించు అన్ని ఆతిథేయిలలో ఉన్నప్పటికి వాటి గాఢతను బట్టి వ్యాధినిరోధకత నిర్ణయించబడుతుంది. ప్రోహిబిటినులు ఎక్కువగా ఉన్న మొక్కలు, సస్యరకాలు వ్యాధి కారకాలను సమర్థవంతంగా ఎదుర్కొంటాయి.

మహాదేవన్ (1973) ప్రోహిబిటిన్లను రెండు రకాలుగా విభజించాడు. 1) సాధారణ ప్రోహిబిటినులు 2) విశిష్ట ప్రోహిబిటినులు. టానిన్‌లు, కటెకాల్‌లు, కటెచిన్‌లు, పైరోగల్లాల్, క్లోరోజెనిక్ ఆమ్లం, కఫియక్ ఆమ్లం వంటివి సాధారణ ప్రోహిబిటినులు. ఇవి ఇంచు మించుగా అన్ని రకాల మొక్కలలో ఉండి అన్ని రకాల వ్యాధికారకాలపైన విషప్రభావాన్ని చూపించి ఆతిథేయి మొక్కకు నిరోధకతను కల్పిస్తాయి. విశిష్ట ప్రోహిబిటిన్‌లు కొన్ని మొక్కలలో మాత్రమే ఉండి కొన్ని పరాన్న జీవులపైన మాత్రమే పనిచేస్తాయి. ఫ్లూరో ఎసిటేట్, అనకార్డిక్ ఆమ్లం, అవినాసిన్ మొదలైనవి ఈ రకానికి చెందినవి.

పట్టిక 2.1 : మొక్కలలో ఉండే కొన్ని సాధారణ ప్రోహిబిటినులు

1. ఆంథోసైనిడిన్
2. కాఫియక్ ఆమ్లం
3. కాటెకాల్
4. క్లోరోజెనిక్ ఆమ్లం
5. కౌమారిన్
6. ఫెరూలిక్ ఆమ్లం
7. గాల్లిక్ ఆమ్లం
8. ఫ్లోరోగ్లుసినాల్
9. ప్రోటోకాటెచూయిక్ ఆమ్లం
10. పైరోగాల్లాల్
11. క్వెర్సెటిన్
12. హైడ్రోథైమోక్వినోన్
13. సాలిసిలిక్ ఆమ్లం
14. సిరింజిక్ ఆమ్లం
15. టానిన్
16. థైమాల్
17. అంబెల్లిఫెరోన్

పట్టిక 2.2 : మొక్కలలో ఉండే విశిష్ట ప్రోహిబిటినులు

	మొక్క	ప్రోహిబిటిన్
1.	అకేషియా జార్జియా	ఫ్లూరోఎసిటేట్
2.	అలియం జాతులు	ఎల్లిసిన్, మిథైల్ సిస్టైన్ సల్ఫాక్సైడ్
3.	అనకార్డియం ఆక్సిడేంటేల్	అనకార్డిక్ ఆమ్లం
4.	ఎవినా సటైవా	ఎవినాసిన్
5.	బ్రాసికా జాతులు	సింగ్రిన్
6.	కాప్సికం జాతులు	కాప్సిసిన్
7.	సిట్రస్ రెటిక్యులేటా	టాంజెరిటిన్
8.	కాల్చికం ఆటమ్నేల్	కాల్చిసిన్

9. పైసమ్ సటైవమ్ α - అమైనో - β - బ్యుటిరిలాక్టోన్
10. పైరస్ కమ్యూనిస్ అర్బుటిన్, హైడ్రోక్వినోన్
11. పైరస్ మేలస్ ఫ్లోరిడ్జిన్, ఫ్లోరెటిన్
12. సొలానమ్ జాతులు టొమాటిన్, సొలానిన్
13. ట్రిటికమ్ జాతులు ప్యూరోథయోనిన్
14. జియా మేస్ 6 - మిథాక్సీ బెంజోక్సోలినోన్

ప్రతి మొక్కలో కూడా ప్రోహిబిటిన్‌లు ఉండి, ఆ మొక్కను వ్యాధికారకం బారినుంచి కాపాడతాయి. ఈ ప్రోహిబిటినులు విషపూరితమైన గాఢతలలో లేనపుడు లేదా వాటిని వ్యాధికారకం విచ్ఛిన్నం చేసినపుడు మొక్క సంక్రమణకులోనై వ్యాధిగ్రస్తమవుతుంది. వ్యాధికారకం ఉత్పత్తి చేసిన β - గ్లూకోసిడేస్‌లు ఫినాలిక్ సంబంధిత ప్రోహిబిటిన్‌లను విచ్ఛిన్నం చేయటంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయి. విషపదార్థాలైన గ్లూకోసైడులు విషరహితమైన ఎగ్లైకానులుగా (Aglycons) మార్చబడతాయి. కొన్ని వ్యాధికారకాలు ప్రోహిబిటిన్‌లను విషరహితపదార్థాలుగా మార్చడమే కాకుండా వాటిని తమ పెరుగుదలకు ఉపయోగపడే పదార్థాలుగా మార్చుకొంటాయి. ఉదాహరణకు **బాట్రాయిటిస్ టులిపే *(Botryotis tulipae)*** ఆతిథేయి ఉత్పత్తి చేసిన టులిపోసైడ్‌ను విచ్ఛిన్నం చేసినపుడు దాని పెరుగుదలకు ఉపయోగపడే L - హైడ్రాక్సిలిక్ ఆమ్లం ఏర్పడుతుంది. కొన్ని వ్యాధికారకాలు ఉత్పత్తి చేసిన పదార్థాలు ప్రోహిబిటిన్‌ల పూర్వగాముల (precursors) మీద పనిచేసి వాటిని ఉద్భవించకుండా చేస్తాయి. వీటిని **ఇంపెడిన్‌లు (Impedins)** అంటారు. మరికొన్ని శిలీంధ్రాలు ప్రోహిబిటిన్‌లకు వ్యతిరేకంగా సహనశీలత (tolerance) ను వృద్ధి చేసుకొంటాయి.

వృక్ష వ్యాధి నిరోధకతలో ప్రోహిబిటిన్‌ల ప్రాముఖ్యత దృష్ట్యా ఇవి ముందు ముందు వృక్ష వ్యాధి నివారణలో ఉపయోగపడవచ్చు. నేడు ఉపయోగిస్తున్న క్రిమి, కీటకనాశకాలు పర్యావరణ కాలుష్యానికి దోహదం చేస్తున్నాయి కాబట్టి జీవక్రియోత్పన్నాలైన ప్రోహిబిటిన్‌లు వృక్ష వ్యాధి నిర్మూలనలో ప్రముఖ పాత్ర వహించవచ్చు. **వేప**నుంచి తయారు చేస్తున్న వివిధ క్రిమికీటక నాశకాలు ఈ రకానికి చెందినవి. వీటిని '**బొటానికల్ పెస్టిసైడులు**' అని పిలుస్తున్నారు.

3. పోషకపదార్థసంబంధమైన రక్షణ

పరపోషితాలు స్వయంగా పోషకపదార్థాలను తయారుచేసుకోలేక మొక్కలను ఆశించి పరాన్న జీవులుగానూ, తద్వారా వ్యాధికారకాలుగానూ మారతాయి. వ్యాధికారకం తనకు కావలసిన పోషక పదార్థాలన్నిటినీ ఆతిథేయి మొక్కనుంచి గ్రహిస్తాయి. వ్యాధికారకం విశిష్టత (specificity) కూడ చాలా వరకు దీనిని బట్టే నిర్ణయించబడుతుంది. అంటే ఒక వ్యాధికారకం తనకు కావలసిన పోషకపదార్థాలను అందించే ఆతిథేయిని మాత్రమే ఆశిస్తుంది. ఏదైనా ఒక ఆతిథేయిమొక్క వ్యాధికారక సంక్రమణ బారినుండి రక్షణ పొందుతోంది అంటే కారణం బహుశ ఆ ఆతిథేయిలో వ్యాధికారకానికి కావలసిన పోషకపదార్థాలు ఉండక పోవడమే! వ్యాధికారకంలో పోషకపదార్థాల అవసరానికి సంబంధించిన

ఉత్పరివర్తనలు జరిగినపుడు, అది వ్యాధికారక శక్తిని కోల్పోతుంది.

కొన్ని సార్లు అన్ని రకాల పోషకపదార్థాలు ఆతిథేయిలో లభ్యమయినప్పటికీ, కొన్ని ఇతర కారణాల వల్ల ఆ పోషక పదార్థాలను గ్రహించుకోలేక, వ్యాధికారకాలు ఆతిథేయిని ఆశించలేక పోతాయి. దీనికి గల కారణాలు -

1) వ్యాధి కారకానికి కావలసిన పోషక పదార్థాలు ఆతిథేయిలో తగినంత మోతాదులో లేకపోవటం. ఉదాహరణకు హిస్టిడిన్ అనే అమైనోఆమ్లం చాలా తక్కువ మోతాదులో ఉండే **టర్నిప్** రకాలు **ఎర్వీనియా అమైలోవోరా** సంక్రమణ బారినుంచి రక్షణను పొందుతాయి.

2) ఆతిథేయి మొక్కలో ఉండే ఇతర సంయోగపదార్థాలు పోషకపదార్థాల శోషణలో అడ్డంకుగా నిలవటం.

3) పోషక పదార్థాల శోషణకు దోహదపడే సంయోగపదార్థాలు ఆతిథేయిలో లేకపోవటం.

4. శరీరధర్మశాస్త్రసంబంధమైన రక్షణ

ఆతిథేయి మొక్కల కణరసం pH, ద్రవాభిసృతి శక్మం. కణత్వచ పారగమ్యత మొదలైన అంశాలు కూడ వ్యాధి నిరోధకత కల్పిస్తాయి. ఆతిథేయి కణరసం pH వ్యాధికారక ఎంజైముల చర్యకు అనుకూలంగా ఉండకపోవటం వల్ల అవి ఆతిథేయిలోకి ప్రవేశించలేవు. సిట్రస్ ఫలాల అధిక ఆమ్లత్వం వల్ల కొన్ని వ్యాధి కారకాలు తగినంత మోతాదులో పోషక పదార్థాలను గ్రహించుకోలేక పోతాయి. సాధారణంగా వ్యాధికారక కణాల ద్రవాభిసృతి శక్మం, ఆతిథేయి కణాల ద్రవాభిసృతి శక్మం కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్లనే అవి ఆతిథేయి కణాల నుంచి పోషకపదార్థాలను గ్రహించుకోగలుగుతాయి. ఆతిథేయి కణాల కణరసం యొక్క ద్రవాభిసృతి శక్మం వ్యాధికారకం విలువతో సమానమైనపుడు లేదా ఎక్కువగా ఉన్నపుడు వ్యాధి కారకం పోషక పదార్థాలను గ్రహించుకోలేక పోవడం వల్ల, కోశికద్రవ్యసంకోచం చెందటంవల్ల క్షీణించి పోతాయి. ఎరిసైఫె సికరోసియారంకు నిరోధకత చూపించే **లెట్యూస్** రకాలలో కణరసం ద్రవాభిసృతి శక్మం, వ్యాధి కారకం కంటే ఎక్కువగా ఉన్నట్లుగా గుర్తించారు. వ్యాధికారకాల కణరసం యొక్క ద్రవాభిసృతి శక్మం ఎక్కువగా ఉన్నపుడు ఆతిథేయి కణాల కణత్వచ పారగమ్యత పెరుగుతుంది. అంతేకాకుండా కొన్ని శిలీంధ్ర కారకాలు ఉత్పత్తి చేసిన టాక్సినులు కూడ ఆతిథేయి కణత్వచ పారగమ్యతను ఎక్కువ చేస్తాయి. ద్రవాభిసృతి శక్మం ఎక్కువగా గల ఆతిథేయి రకాలు పైరకమైన ఒత్తిడులకు లోనుకాకపోవటంవల్ల వ్యాధికారక సంక్రమణ బారినుంచి రక్షణ పొందుతాయి.

II. ప్రతిరక్షణ

ఇంత వరకు వివరించిన వ్యాధినిరోధకత ఆతిథేయి మొక్క రక్షణకు సంబంధించింది. ఇది సంక్రమణకు ముందే ఉండి వ్యాధికారకాన్ని ఆతిథేయిలోనికి ప్రవేశించకుండా చేస్తుంది. ఆతిథేయి

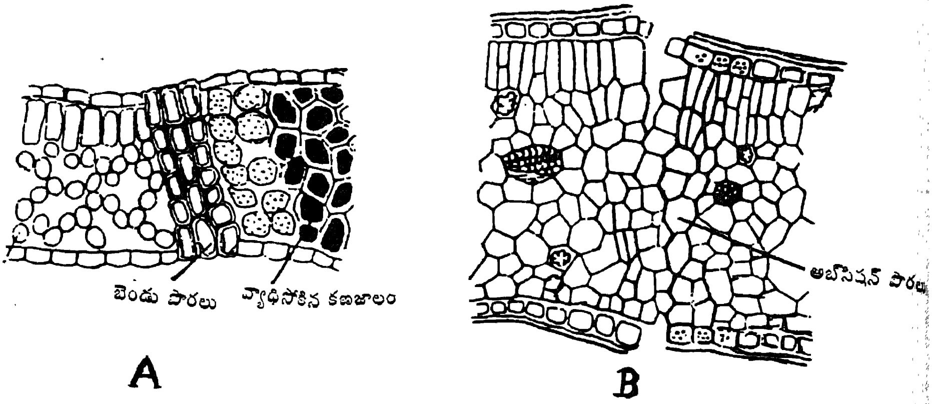
ప్రదర్శించే వ్యాధి నిరోధకతలలో ఇది మొదటిది. కాని చాలా రకాలైన శిలీంధ్రాలు ఆతిథేయి ఏర్పరుచుకొన్న రక్షణను ఛేదించుకొని లోపలికి ప్రవేశించగలుగుతాయి. పరాన్న జీవి లేదా వ్యాధికారకం ఆతిథేయి లోకి ప్రవేశించిన తర్వాత రెండవ దశ నిరోధకత అయిన ప్రతిరక్షణ ప్రవేశపెట్టబడుతుంది. ప్రతిరక్షణ చైతన్యవంతమైంది, ప్రతిభావంతమైంది కూడా. దీనిని 'సంక్రమణాంతర నిరోధకత' (Post infectional resistance) లేదా 'క్రియాశీల నిరోధకత' అని కూడ అంటారు. రక్షణతో పోల్చినపుడు, ప్రతి రక్షణ అన్ని విధాల సమర్థవంతంగా ఉంటుంది. ఇది వ్యాధికారక పెరుగుదలను, వ్యాప్తిని నిరోధించడం లేదా చంపడం ద్వారా ఆతిథేయికి నిరోధకతను కల్పిస్తుంది. ప్రతిరక్షణ ఈ కింది ప్రక్రియల ద్వారా జరగవచ్చు.

1. కణజాలయుత అవరోధాలు
2. వ్యాధికారక వ్యతిరేక విషపదార్థాలు
3. అధిసూక్ష్మగ్రాహ్య ప్రతిచర్య (Hypersensitive reaction)
4. వృద్ధి నియంత్రకాలు, ఎంజైములు
5. వ్యాధికారక ఎంజైములను ఎదుర్కోవటం
6. వ్యాధికారక టాక్సినులను విరిచి వేయటం
7. వ్యాధికి సహనశీలతను వృద్ధిచేసుకోవటం

1. కణజాలయుత అవరోధాలు

వ్యాధికారకం ఆతిథేయిలోనికి ప్రవేశించి స్థిరపడే ప్రయత్నంలో జరిగిన గాయాల వల్ల ఆతిథేయి కణవిభజన ప్రేరేపించబడుతుంది. ఈ విభజనల వల్ల ఏర్పడ్డ కణాలు వ్యాధికారకానికి అడ్డంగా గోడవలె ఏర్పడి, దాని పెరుగుదలను అడ్డుకొంటాయి. ఈ విధంగా ఏర్పడిన కణజాల అవరోధాలు బెండు పొరలు, అబ్సిసిన్ కణాలు, టైలోసిస్‌లు, జిగుర్లు, కాలస్ (callus) వంటి పెరుగుదలలు అయిఉంటాయి.

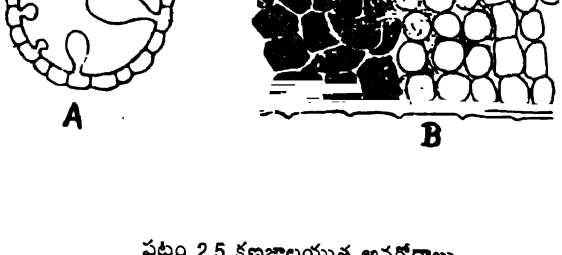
బెండు పొరలు (Cork layers) అనేక రకాలైన వ్యాధికారక సంక్రమణలలో ఏర్పడతాయి. కణజాలాలలో వ్యాధికారకం చుట్టూ లేదా ముందుభాగంలో అనేక కణ వరుసలతో కూడిన బెండు పొరలు ఏర్పడతాయి. ఈ బెండు పొరలను "సైకాట్రియల్ (Cicatrial) పొరలు" అని కూడ అంటారు. ఈ పొరలు వ్యాధికారక వ్యాప్తిని భౌతికంగా అడ్డుకోవడమే కాకుండా, దాని వల్ల ఉత్పత్తి అయిన ఎంజైములను, టాక్సినులను ఆరోగ్యవంతమైన కణజాలంలోకి ప్రసరణ జరగనీయవు. వీటి వల్ల ఆతిథేయి నుంచి వ్యాధికారకానికి కావలసిన పోషకపదార్థాల రవాణా కూడ నిలిచిపోతుంది. ఈ కారణాల వల్ల వ్యాధికారకం పోషక పదార్థాలను పొందలేక చివరకు చనిపోతుంది. **ద్రాక్ష ఆంథ్రక్నోస్, సిట్రస్ స్కాబ్, తీపికంద కుళ్ళు తెగులు** మొదలైన వ్యాధికారకాల సంక్రమణలో బెండు పొరలు ఏర్పడినట్లుగా గుర్తించడం జరిగింది (పటం 2.4 A).



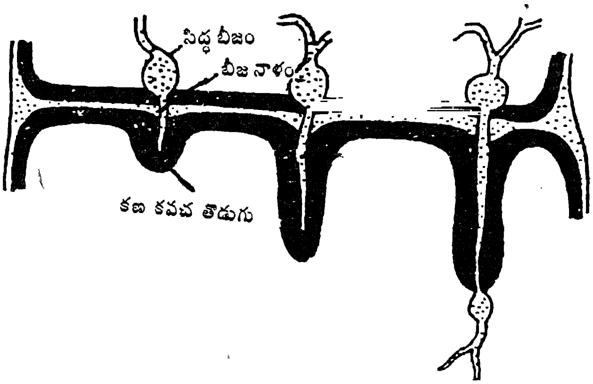
పటం 2.4 కణజాలయుత అవరోధాలు
A. వ్యాధిసోకిన భాగానికి ముందు బెండుపొర ఏర్పడటం
B. వ్యాధిసోకిన భాగానికి ముందు అబ్‌సిషన్‌పొర ఏర్పడటం

కొన్ని వ్యాధికారకాలు ప్రవేశించినపుడు, ఆతిథేయి కణజాలాలలో సంక్రమణ బిందువుకు చుట్టూ ఉండే ఆరోగ్యవంతమైన కణజాలాలలో కణకవచం మధ్యపటలిక వలయం లాగా కరిగిపోతుంది. దీనివల్ల సాంక్రమిక కణజాలం ఆరోగ్యవంతమైన భాగం నుంచి వేరుచేయబడి, చివరకు మొక్కనుంచి రాలిపోతుంది. రాలిపోయిన భాగంలో రంధ్రం ఏర్పడుతుంది. ఈ రంధ్రాన్ని "షాట్ హోల్" (Shot hole) అంటారు. ఈ రకమైన నిరోధకత సాధారణంగా **ఆపిల్, పియర్,** చెర్రి వంటి లేత పత్రాలలో కనబడుతుంది. (పటం 2.4 B)

దారునాళాలలో ఏర్పడిన బెలూన్ వంటి నిర్మాణాలను టైలోసిస్‌లు (Tyloses) అంటారు. ఇవి దారు కణజాలంలో ఉండే మృదుకణాలు సాగి, ఉబ్బడం వల్ల ఏర్పడతాయి. టైలోసిస్‌లు సాధారణంగా "**పడలు తెగులు**"కు లోనయిన మొక్కలలో కనబడతాయి. కొన్ని సందర్భాలలో ఇవి అసంఖ్యాకంగా ఏర్పడటమే కాకుండా వీటి మధ్య భాగాలలో చిక్కని జిగురు ఏర్పడుతుంది. టైలోసిస్‌లు, జిగురుపదార్థాలు కలిసి వ్యాధికారకంతో పాటు నీరు, పోషకపదార్థాల ఊర్ధ్వ రవాణాను



పటం 2.5 కణజాలయుత అవరోధాలు
A. టైలోసిస్‌లు B. జిగుర్లు



పటం 2.6 వ్యాధికారక శిలీంధ్ర బీజనాళం చుట్టూ కణకవచ తొడుగు ఏర్పడటం

అడ్డుకొంటాయి. అయితే ఇవి ఏర్పడే వేగాన్ని బట్టి వ్యాధినిరోధకతశక్తి నిర్ధారించబడుతుంది. ఉదాహరణకు వ్యాధికారకం లేత వేళ్లకు మాత్రమే పరిమితమయినపుడు టైలోసిస్‌లు, జిగురులు ఏర్పడినట్లయితే వ్యాధి నిరోధకత సమర్ధవంతంగా ఉంటుంది. (పటం 2.5). కొన్ని తెగుళ్ళలో కేవలం జిగురులు మాత్రమే వ్యాధి నిరోధకతను కలిపించి ఆతిథేయిని రక్షిస్తాయి. **అగ్గి తెగులు, ఆకుమచ్చ తెగుళ్ళకు** నిరోధకతను చూపించే వరి రకాలలో సంక్రమణ బిందువు చుట్టూ జిగురు పదార్థం ఏర్పడి వ్యాధికారక పురోగతిని అడ్డుకొంటాయి.

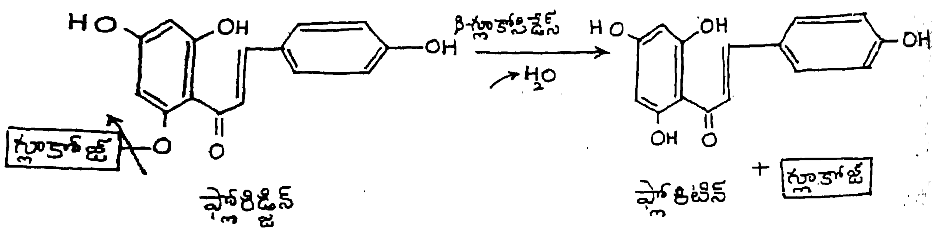
వ్యాధికారక సంక్రమణకు స్పందనగా కొన్ని సందర్భాలలో కాలస్ వంటి పొరలు ఏర్పడి వ్యాధ కారక పురోగతిని నిలిపి వేస్తాయి. ఆతిథేయిపై శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తినపుడు ఏర్పడే బీజనాళం బాహ్యచర్మాన్ని తొలుచుకొని ప్రవేశిస్తుంది. ఈ ప్రవేశించే సమయంలో బీజనాళం చుట్టూ కాల్లోస్ లేదా సెల్యులోస్ నిర్మితమైన తొడుగు ఏర్పడి, బీజనాళాన్ని ముందుకు పెరగనివ్వదు. ఈ రకమైన ప్రక్రియ జరిగినపుడు సాధారణంగా సంక్రమణ జరిగిన భాగంలో బాహ్యచర్మం ఉబ్బుతుంది. (పటం 2.6)

2. వ్యాధికారక వ్యతిరేక విషపదార్థాలు

మొక్కలు వ్యాధికారక సంక్రమణకు లేదా యాంత్రిక సంబంధ గాయాలకు గురైనపుడు. దీనికి స్పందనగా కొన్ని విష పదార్థాలను ముఖ్యంగా ఫినాల్ సంబంధసంయోగపదార్థాలను ఎక్కువ స్థాయిలో ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ ఫినాలిక్ పదార్థాలు కొన్ని సంక్రమణకు ఉండేవే కాగా, మరి కొన్ని కొత్తగా ఏర్పడతాయి. సంక్రమణకు ముందుండే ఫినాలిక్ పదార్థాలు ఆరోగ్యవంతమైన భాగాలనుంచి తెగులు సోకిన భాగంలోకి రవాణా చెందుతాయి లేదా సంక్రమణకు ముందు కంటే ఎక్కువ స్థాయిలో సంశ్లేషించబడతాయి.

కొత్తగా ఏర్పడే ఫినాలిక్ పదార్థాలు విషరహిత గ్లైకోసైడ్ మూల పదార్థాల నుంచి ఏర్పడతాయి. **ఆపిల్** మొక్కలలో 'ఫ్లోరిడ్జిన్' (Phloridzin) అన్న సంయోగపదార్థం స్కాబ్ నిరోధకత చూపించే

రకాలన్నిటిలో ఉంటుంది. వ్యాధినిరోధకత ఉన్న రకాలలో వ్యాధికారక సంక్రమణ సమయంలో అతిథేయి లేదా వ్యాధికారక β - గ్లైకోజిడేస్ ఎంజైము చర్యవల్ల ఫ్లోరిడ్జిన్ ముందు ఫ్లోరిటెన్‌గా, ఆ తర్వాత ఫినాల్ ఆక్సిడేస్ ఎంజైమ్ చర్యవల్ల చివరకు క్వినోన్ సంయోగ పదార్థంగా మార్చబడుతుంది. ఈ విధంగా ఏర్పడిన క్వినోన్ వ్యాధికారకానికి విషపదార్థంగా పనిచేసి దానిని చంపి వేసి వ్యాధినిరోధకతను కల్పిస్తుంది. స్కాబ్ తెగులుకు సుగ్రాహ్యతను చూపించే రకాలలో కూడ ఫ్లోరిడ్జిన్ ఉన్నప్పటికీ అది క్వినోన్‌గా మార్చబడదు. ఈ రకమైన వ్యాధినిరోధకతను వరి హెల్మింథోస్పోరియం ఆకుమచ్చ తెగులులోనూ, టమాటోలో ఫ్యుసేరియం లైకోపెర్సిసి వల్ల వచ్చే వడలు తెగులులో కూడ గుర్తించడం జరిగింది.



పటం 2.7 ఫ్లోరిడ్జిన్ నుంచి ఫ్లోరిటెన్ ఏర్పడటం

ఫినాల్ సంశ్లేషణ :

మొక్కలు వ్యాధి సంక్రమణకు లోనైనపుడు ఫినాల్ సంయోగ పదార్థాల గాఢత హెచ్చుతుంది. ఇది రెండు రకాలుగా జరుగవచ్చు. మొదటిది ఆరోగ్యవంతమైన భాగాల నుంచి తెగులుసోకిన భాగాలకు రవాణా చెందటం, రెండవది సంక్రమణకు స్పందనగా కొత్త ఫినాలిక్ పదార్థాలు సంశ్లేషణ చెంది, వాటి గాఢత హెచ్చుటం. ఇది అనేక ముఖ్యమైన తెగుళ్ళల్లో నిరూపించబడింది. వీటికి సంబంధించిన కొన్ని వివరాలు పట్టిక 2.3లో పొందుపరచడమైంది.

పట్టిక : 2.3 కొన్ని ముఖ్యమైన ఫైటోఅలెక్సినులు

ఫైటోఅలెక్సిన్	అతిథేయి	నిర్దేశిత వ్యాధికారకం
ఐపోమియా మెరోన్	ఐపోమియా బటాట	సిరాటోసిస్టిస్ ఫింబ్రియేటా
ఆర్చినాల్	ఆర్చిస్ మిలిటారిస్	రైజోక్టోనియా రెపెన్స్
ఐసో కౌమారిన్	కారట్ వేర్లు	సెరాటోసిస్టిస్ ఫింబ్రియేటా, హెల్మింథోస్పోరియం కార్బోనం
ఫిసాటిన్	పైసమ్ సటైవమ్	మొనిలినా ఫ్రుక్టికోలా
ఫాజియోలిన్	ఫాజియోలస్ వల్గారిస్	మొనిలియా ఫ్రుక్టికోలా
ట్రైఫోలిరిజిన్	ట్రైఫోలియం ప్రొటెన్స్	అనేక వ్యాధికారకాలు

ఫినాల్ సంబంధిత పదార్థాలు వ్యాధి సుగ్రాహ్యతను చూపించే ఆతిథేయి రకాలలో కూడ సంశ్లేషించబడినప్పటికీ, వ్యాధినిరోధకతగల రకాలలో వీటి సంశ్లేషణ ఎక్కువ వేగంగా జరిగి సుగ్రాహ్యత కలిగిన రకాల కంటే ఎక్కువ గాఢతలలో ఉంటాయి. అంటే ఫినాల్ సంశ్లేషణరేటు వ్యాధి సుగ్రాహ్యతను లేదా నిరోధకతను నిర్ణయిస్తుంది. ఫినాల్ పదార్థాల మీద పాలిఫినాల్ ఆక్సిడేస్ ఎంజైమ్ పనిచేసినపుడు కూడ శిలీంధ్రాల పెరుగుదలను అరికట్టే పదార్థాలు ఏర్పడతాయి. పాలిఫినాల్ ఆక్సిడేస్‌లు ఫినాలిక్ పదార్థాలను క్వినోన్ పదార్థాలుగా మారుస్తాయి. క్వినోన్‌లు ఫినాల్‌లకంటే కూడ వ్యాధికారకాల మీద ఎక్కువ విషప్రభావాన్ని చూపిస్తాయి. **కుక్ (Kuc, 1963)** అన్న వృక్షవ్యాధిశాస్త్రజ్ఞుని ప్రకారం మొక్కలలో ఉండే అనేక రకాలైన ఫినాలిక్ పదార్థాలు ఆతిథేయి వ్యాధికారక విశిష్టత (host - parasite specificity) ను నిర్ణయిస్తాయి. అంటే వ్యాధినిరోధక రకాలలో కొన్ని ప్రత్యేక ఫినాలిక్ పదార్థాలు ఉండి, సుగ్రాహ్యతను చూపించే రకాలలో లోపిస్తాయి.

ఫైటోఅలెక్సినులు :

"ఫైటోఅలెక్సినులు" (phyton = plant; alexin = warding off compound) అన్న పదాన్ని మొదట 1940లో **ముల్లర్ మరియు బోర్గర్** అనే ఇద్దరు శాస్త్రజ్ఞులు ప్రతిపాదించారు. ఇవి వ్యాధి కారక సంక్రమణ తర్వాత ఆతిథేయిలో ఏర్పడే అసంగత సంయోగపదార్థాలు. ఇవి ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలలో కనబడవు. ఫైటోఅలెక్సినులు చాలా వరకు ఫినాలిక్ సంయోగపదార్థాలు. ఇవి సాధారణంగా శిలీంధ్ర వ్యాధికారక సంక్రమణకు స్పందనగా ఏర్పడినప్పటికీ కొన్ని సార్లు బాక్టీరియమ్‌ల సంక్రమణలకు, మరికొన్ని సార్లు భౌతికంగా గాయాలయినప్పుడు కూడా ఏర్పడతాయి. ఇవి ఎక్కువగా శిలీంధ్రనాశకాలు (Fungicides) గా కాకుండా, శిలీంధ్రనిరోధకత పదార్థాలుగా పనిచేస్తాయి.

ఆతిథేయి, వ్యాధికారకాల పరస్పర చర్యవల్ల ఆతిథేయిలో ఉత్పన్నమై వ్యాధిజనక పెరుగుదలను నిరోధించే సూక్ష్మజీవనాశక సంయోగపదార్థాలను "ఫైటోఅలెక్సినులు" అంటారు **(Muller, 1959)**. ఫైటో అలెక్సినులు వివిధ pH, ఉష్ణోగ్రత, పోషక పదార్థాల మోతాదుల్లో పనిచేస్తాయి. ఈ నిర్వచనం కొన్ని మార్పులతో నేటికీ ఆమోదయోగ్యంగానే ఉంది. ఫైటోఅలెక్సినుల సంశ్లేషణ వేగాన్ని, గాఢతను బట్టి వ్యాధినిరోధకత ఆధారపడి ఉంటుంది. కొన్ని ఆతిథేయిలలో ఒకేసారి ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఫైటో అలెక్సినులు ఉత్పత్తి కావచ్చు. సొలనేసి, కన్వాల్వులేసి, లెగ్యుమినోసి కుటుంబాలకు చెందిన మొక్కలలో ఫైటోఅలెక్సినుల సంశ్లేషణ గురించి కొన్ని వివరాలు తెలుసుకోవడం జరిగింది. ఇతర మొక్కలలో ఫైటోఅలెక్సినులు ఉత్పత్తి అయినప్పటికీ వాటిని గురించి అంతగా తెలియదు.

ఫైటోఅలెక్సినులు వ్యాధిజనకాలమీద పనిచేసే విధానం ఇంకా స్పష్టంగా తెలియదు. ఇంతవరకు తెలుసుకున్నవి వేరు వేరు విధాలుగా పనిచేస్తున్నాయి. ఇవి చాలా వరకు వ్యాధికారకాలను చంపివేయకుండా, వాటి పెరుగుదలను మాత్రమే నిలిపివేస్తాయి. ఫైటోఅలెక్సినులు ఇంచుమించు

శోషించి, ఎక్కువ గాఢతలలో కలిగి ఉంటాయని దస్తూర్ మరియు భట్ (Dastur & Bhatt) పేర్కొన్నారు.

6. వ్యాధికారక టాక్సినులను విరిచివేయటం

ఆతిథేయిని లొంగతీసుకోవటంలో వ్యాధికారకం ప్రయోగించే ఆయుధాలలో టాక్సినులు కూడ ముఖ్యమైనవి. చాలా వరకు శిలీంధ్రాలు, కొన్ని బాక్టీరియమ్ వ్యాధికారకాలు సంక్రమణ సమయంలో టాక్సినులను ఉత్పత్తి చేసి ఆతిథేయి కణాలను చంపివేస్తాయి. ఈ టాక్సినులను అనేక రకాలుగా విభజించారు. **లైకోమరాస్మిన్, ఆల్టర్నేరిక్ ఆమ్లం, ఫ్యుసేరిక్ ఆమ్లం**, పిరిక్యులారిన్, **విక్టోరిన్** మొదలైనవి కొన్ని ముఖ్యమైన టాక్సినులు. అయితే వ్యాధి నిరోధకత కల్గిన రకాలు ఈ టాక్సినులను విరిచి వేసి, వ్యాధికారకం బారినుండి రక్షించుకొంటాయి. వ్యాధినిరోధకతను కల్గిన **పత్తి, టోమాటో** రకాలు **విల్ట్ తెగులును** కలుగ చేసే **ఫ్యుసేరియం** జాతులు ఉత్పత్తి చేసే ఫ్యుసేరిక్ ఆమ్లాన్ని విరిచి వేసి విషరహిత ఎన్ - మిథైల్ ఫ్యుసేరిక్ ఆమ్ల అమైడ్‌గా మారుస్తాయి. అదే విధంగా **విక్టోరియా తెగులుకు** నిరోధకతను చూపించే **ఓట్** రకాలు, దాని వ్యాధికారకం **హెల్మింథోస్పోరియం విక్టోరియే** ఉత్పత్తి చేసిన విక్టోరిన్ టాక్సినును విరిచి వేస్తాయి.

7. వ్యాధికి సహనశీలతను వృద్ధిచేసుకోవటం :

కాబ్ (Cobb) అన్న శాస్త్రజ్ఞుడు 1894లోనే కొన్ని **గోధుమ** రకాలు తీవ్రమైన కుంకుమ తెగులుకు లోనయినప్పటికీ, మంచి దిగుబడి నిచ్చినట్లుగా గుర్తించాడు. ఈ విధంగా తెగులును తట్టుకొని కూడ మంచి దిగుబడి నివ్వగల శక్తిని "సహనశీలత (tolerance)" అని అంటారు. సహన శీలత కల్గిన రకాలు తెగులుకు సుగ్రాహ్యతను చూపిస్తాయి. ఈ సహనశీలత వైరస్‌కు సంబంధించిన తెగుళ్ళల్లో కూడ కనబడుతుంది. వైరస్ ఆతిథేయిలో ఉండి, ప్రతికృతి చెంది ఇతర మొక్కలకు వ్యాపించినప్పటికీ కొన్ని ఆతిథేయి మొక్కలు తెగులుకు సంబంధించిన బాహ్యలక్షణాలను చూపించవని **మాథ్యూస్ (Mathews, 1970)** గుర్తించాడు. డ్రాప్కిన్ మరియు నెల్సన్ (1960) నెమటోడుకు సంబంధించిన తెగుళ్ళకు కొన్ని ఆతిథేయిలు సహనశీలతను చూపుతాయని పేర్కొన్నారు. ఆతిథేయి - వ్యాధికారకాలు చాలా కాలం నుంచి సహవాసం చేయటం వల్ల సహనశీలత వృద్ధి చెందిందని భావించవచ్చు. ఏది ఏమైనప్పటికీ సహనశీలత కూడ ఒక రకమైన వ్యాధి నిరోధకతగా గుర్తించవచ్చు. స్థానికంగా దీర్ఘకాలంగా (endemic) స్థిరపడిన వ్యాధులు గల ప్రాంతాలలో వ్యాధినిరోధకత లేని రకాలు సాగుకు లభ్యం కానప్పుడు సహనశీలత కలిగిన రకాలు కొంతవరకు ఉపయోగపడవచ్చు.

ఆతిథేయి, వ్యాధికారకాల పరస్పర చర్య - జన్యుశాస్త్రం

ఆతిథేయి వ్యాధినిరోధకశక్తి లేదా సుగ్రాహ్యత; అదేవిధంగా వ్యాధికారకం వ్యాధికారక శక్తి (pathogenicity) రెండూ కూడ వాటి వాటి జన్యు లక్షణాలను బట్టి నిర్ణయించబడతాయి. వివిధ కారణాల వల్ల ఆతిథేయిలో కొత్త రకాలు (new varieties) వృద్ధి చెందుతాయి. వీటిలో కొన్ని వ్యాధినిరోధకశక్తిని కలిగి ఉంటాయి. వ్యాధి కారకాలలో కూడ కొత్త తెగలు (new races) ఉద్భవిస్తాయి.

పైటలో కొన్ని ఇది వరకటి వ్యాధినిరోధకత గల ఆతిథేయి రకాలను లొంగదీసుకొని సుగ్రాహ్యతగల రకాలుగా మార్చివేస్తాయి. ఆతిథేయి - వ్యాధికారకం పరస్పర చర్యలో ప్రతిభావంతమైన ఆతిథేయి రకాలు, వ్యాధికారక తెగలు మనగల్గుతాయి. నిరోధకత, వ్యాధికారకశక్తి లేని ఆతిథేయిలు, వ్యాధికారకాలు క్రమంగా అదృశ్యమవుతాయి. అధిక వ్యాధికారక శక్తి (virulent) గల తెగలు సుగ్రాహ్యతగల ఆతిథేయి రకాలను ఆశించినపుడు వ్యాధి సోకుతుంది. కాని నిరోధకశక్తిగల రకాలు అన్ని రకాల వ్యాధికారకతెగల నుంచి స్వయంగా రక్షించుకొంటాయి. అయితే పరిసరాలు, ముఖ్యంగా వాతావరణ పరిస్థితులు కూడ ఈ సమీకరణాన్ని నిర్దేశిస్తాయి. ఉదాహరణకు వ్యాధికారకానికి అనుకూలమైన, ఆతిథేయికి ప్రతికూలమైన వాతావరణ పరిస్థితులు నిరోధక శక్తిగల ఆతిథేయికి సుగ్రాహ్యతను కల్పిస్తాయి. కాబట్టి ఆతిథేయి వ్యాధినిరోధకతలో వాతావరణ పరిస్థితులు ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తాయి. తెగుళ్ళను అరికట్టటంలో, సస్యప్రజననంలో కొత్త రకాలను రూపొందించటంలో జన్యుపరంగా ఆతిథేయి - వ్యాధికారకాల పరస్పర చర్య, వాటి మీద పరిసర వాతావరణ పరిస్థితుల ప్రభావం గురించిన పరిజ్ఞానం ఎంతైనా అవసరం.

వ్యాధికారక శక్తి - అనువంశికత

వివిధ కారణాలతో జన్యుపదార్థంలో వచ్చిన మార్పుల వల్ల వ్యాధికారకాలు తమ వ్యాధికారక శక్తిని మార్చు కొంటాయి. కొత్తగా వృద్ధి చెందిన వ్యాధికారక తెగలు కొన్ని, అధిక వ్యాధికారక శక్తిని కలిగి ఇది వరకు వ్యాధినిరోధకత శక్తిని కలిగిన రకాలను ఆశించి తెగులును కలుగచేస్తాయి. అదే విధంగా కొన్ని సార్లు అధిక వ్యాధికారక శక్తిగల తెగలు వ్యాధికారకశక్తిని కోల్పోయి తెగులును కలిగించకపోవచ్చు. వ్యాధికారకాలు వ్యాధికారక శక్తిని మార్చుకునే పద్ధతులు - **1. ఉత్పరివర్తనాలు 2. సంకరణ 3. భిన్న కేంద్రకత 4. లైంగికేతర పునఃసంయోజనం 5. అనుకూలనాలు 6. సాల్టేషన్ 7. కణద్రవ్య విభేదన.**

పక్సీనియా గ్రామినిస్ తెగలపై **బిఫెన్ (Biffen, 1905), మెలాంప్సోరా లిని** తెగలపై **ఫ్లోర్ (Flor, 1955), యుస్టిలాగో ఎవినే** తెగలపై **హలిస్కి (Halisky, 1965)** అనువంశిక పరిశోధనలు జరిపి వ్యాధికారకాలలో వైరులెన్స్ (అధిక వ్యాధికారక శక్తి - virulence) అంతర్గత లక్షణంగా, ఎవైరులెన్స్ (avirulence) బహిర్గత లక్షణంగా సంక్రమిస్తాయని తేల్చి చెప్పారు. ఎవైరులెంట్, వైరులెంట్ తెగలను సంకరణం జరిపినపుడు ఇవి F_2 తరంలో 3 : 1 నిష్పత్తిలో కనబడ్డాయి. కాని **స్ఫెసిలోథీకా సోర్ఘై, స్ఫెసిలోథీకా క్రుయెంటా** తెగలను సంకరణం చేసినపుడు F_1 తరంలో మధ్యస్థ లక్షణాలు గల తెగలు, F_2 తరంలో 1:2:1 నిష్పత్తిలో ఏర్పడినట్లుగా తెలుసుకోవడం జరిగింది. అనువంశికత, ఏకసంకరణ లేదా బహిర్గత సిద్ధాంతం ప్రకారం జరుగుతోంది కాబట్టి వ్యాధికారక శక్తి లక్షణం ఒకే జన్యువు (Monogenic) తో నిర్ధారితమవుతోందని తెలుస్తోంది.

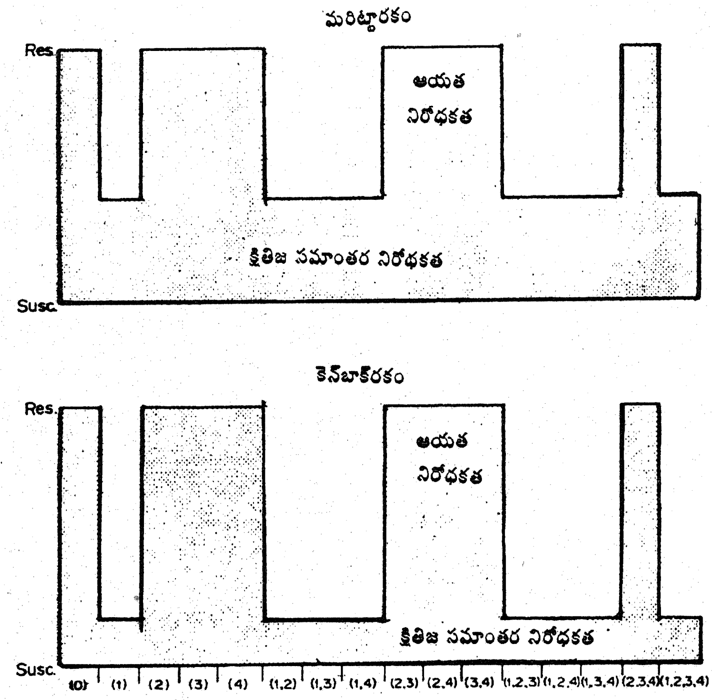
వ్యాధి నిరోధకత - అనువంశికత

ఆతిథేయిలో, వ్యాధికారకంలో లాగా కాకుండా వ్యాధి నిరోధకత బహిర్గత లక్షణంగానూ, సుగ్రాహ్యత అంతర్గత లక్షణంగానూ అనువంశికంగా సంక్రమిస్తాయి. వ్యాధినిరోధకత ఒకటి లేదా

అనేక జన్యువుల వల్ల నిర్దేశించబడవచ్చు. వ్యాధి నిరోధకత ఒకటి లేదా కొన్ని జన్యువులతో మాత్రమే నిర్ణయించబడినపుడు ఆ జన్యువులను "మేజర్ జన్యువులు" (major genes) అనీ, అనేక జన్యువులచే నిర్ణయించబడినపుడు ఆ జన్యువులను "మైనర్ జన్యువులు" (minor genes) అనీ అంటారు. మేజర్ జన్యువులు నిర్ధారించిన నిరోధకత వ్యాధికారక విశిష్ట తెగలకు (specific races) సంపూర్ణ నిరోధకతను చూపిస్తాయి. మైనర్ జన్యువులు నిర్ధారించిన వ్యాధినిరోధకత వ్యాధికారకం యొక్క అన్ని తెగలకు నిరోధకతను కల్పించినప్పటికీ ఈ నిరోధకత అసంపూర్ణంగా ఉంటుంది.

ఆయత (Vertical), క్షితిజసమాంతర (Horizontal) నిరోధకతలు :

బంగాళదుంప లేట్ బ్లైట్ తెగులును కలుగ చేసే **ఫైటాఫ్థొరా ఇన్‌ఫెస్టెన్స్** తెగలపై పరిశోధన జరుపుతూ, ఆతిథేయికి సంబంధించి **వాండర్ ప్లాంక్ (Vander Plank)** అన్న వృక్షవ్యాధి శాస్త్రజ్ఞుడు 1) ఆయత నిరోధకత (Vertical resistance) 2) క్షితిజసమాంతర నిరోధకత (Horizontal resistance) అన్న రెండు పదాలను ఉపయోగించాడు. వ్యాధికారకంలో గల అన్ని తెగలకు ఆతిథేయి నిరోధకతను చూపించినట్లయితే దానిని "క్షితిజసమాంతర నిరోధకత" అనీ, వ్యాధికారకం యొక్క కొన్ని తెగలకు మాత్రమే నిరోధకతను చూపిస్తే దానిని "ఆయత నిరోధకత" అనీ అంటారు. ఆయత నిరోధకత మేజర్ జన్యువుల వల్లనూ, క్షితిజసమాంతర నిరోధకత మైనర్ జన్యువుల వల్లనూ నిర్ణయించబడుతుంది.



పటం 2.8 పొటాటో రకాలలో ఆయత, క్షితిజసమాంతర నిరోధకతలు

పై పటంలో చూపిన విధంగా **మరిట్టా మరియు కెన్‌బెక్** అనే రెండు బంగాళదుంప రకాలు **ఫైటాఫ్‌థొరాలో** గల 0, 2, 3, 4, (2, 3), (2, 4), (3, 4) మరియు 2, 3, 4 అనే ఎనిమిది తెగలకు ఆయత నిరోధకతను, మిగిలిన అన్ని రకాలకు క్షితిజసమాంతర నిరోధకతను చూపిస్తాయి. అయితే మరిట్టా రకం, కెన్‌బెక్ రకం కంటే ఎక్కువ క్షితిజసమాంతర నిరోధకతను చూపుతుంది. సుగ్రాహ్యత కలిగిన రకాలు కూడా ఎంతో కొంత క్షితిజసమాంతర నిరోధకతను చూపిస్తాయని **వాండర్ ప్లాంక్** వివరించాడు. లేని పక్షంలో వివిధ వ్యాధికారక సంక్రమణలను ఎదుర్కోలేక ఆతిథేయి మొక్కలు క్షీణించి పోతాయి. ఆయత నిరోధకత వ్యాధికారకం ఆతిథేయిలోనికి ప్రవేశించిన తర్వాత ప్రదర్శించబడుతుంది. అంటే ఈ రకమైన నిరోధకత అసంగత ఫినాలిక్ పదార్థాలు, ఫైటోఅలెక్సినులు, అధిసూక్ష్మగ్రాహ్యత మొదలైన క్రియాశీల ప్రక్రియల ద్వారా వ్యక్తమవుతుంది. క్షితిజసమాంతర నిరోధకత సాధారణంగా వ్యాధికారకం సంక్రమణ ముందే ఉండి, కేవలం ఒకే రకమైన వ్యాధికారకం కోసం ఉద్దేశించబడినదై ఉండకుండా, అన్ని రకాల వ్యాధికారకాల సంక్రమణను నిరోధించడమే లక్ష్యంగా ఉంటుంది. ఈ నిరోధకత వ్యాధికారక సంక్రమణకు ముందుండే ప్రోహిబిటినుల వంటి సంయోగపదార్థాల వల్ల కలుగుతుంది.

"జన్యువుకు ప్రతి జన్యువు" సిద్ధాంతం (Gene for gene hypothesis)

హెచ్. హెచ్. ఫ్లోర్ అన్న శాస్త్రజ్ఞుడు **మెలాంప్‌సోరా లిని** వల్ల కలిగే **"ఫ్లాక్స్ కుంకుమ తెగులు"** పై పరిశోధన జరిపి "జన్యువుకు ప్రతి జన్యువు" సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఫ్లాక్స్ మొక్కలలో కుంకుమ తెగులు నిరోధకతకు సంబంధించి 27 జన్యువులు K, L, M, N, P అనే ఐదు లోకస్ (Locus) లలో ఉంటాయి. నిరోధకతకు సంబంధించిన జన్యువులను R_1 R_2 R_3 R_4 R_5 (R for resistance) అని పిలుస్తారు. ఇవి యుగ్మవికల్పకాలుగా ఉంటాయి. వీటికి ప్రతిగా వ్యాధికారకంలో వ్యాధికారక శక్తికి సంబంధించి V_1 V_2 V_3 V_4 V_5 అనే ఐదు జన్యువులు ఉంటాయి. కాని ఇవి యుగ్మ వికల్పకాలుగా ఉండవు. ఒక సహజ జనాభాలో ఆతిథేయి జన్యువులు (R_1 R_2 R_3 R_4 R_5), వ్యాధికారక జన్యువులు (V_1 V_2 V_3 V_4 V_5) పరస్పరం ప్రభావితం చేసుకొంటాయి. ఉదాహరణకు R_1 జన్యువు గలిగిన ఆతిథేయి రకాలు జనాభాలో ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు వ్యాధికారకం ఒక విధంగా ఒత్తిడికి లోనయి దానిని అధిగమించగల V_1 జన్యువును వృద్ధిచేసుకొంటుంది. అప్పుడు ఆతిథేయి రెండవ R_2 జన్యువును బహిర్గత పరుచుకొంటుంది. దీనికి ప్రతిగా వ్యాధికారకం V_2 జన్యువును వృద్ధి చేసుకొంటుంది. ఈ గొలుసు క్రియ నిరంతరాయంగా జరిగిపోతుంటుంది. **మెలాంప్‌సోరా లిని** విషయంలోనే కాకుండా ఇతర వ్యాధికారకాల విషయంలో కూడ "జన్యువుకు ప్రతి జన్యువు" సిద్ధాంతం వర్తిస్తుందని నిరూపించడం జరిగింది.

ప్రశ్నలు

ఎ. వ్యాసరూప ప్రశ్నలు (సుమారు 25 పంక్తులకు మించకుండా)

1. వృక్షవ్యాధినిరోధకత గురించి సంక్షిప్త వ్యాసం రాయండి.
2. ప్రోహిబిటిన్‌లు అంటే ఏమిటి? వృక్ష వ్యాధినిరోధకతలో వాటి ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
3. వ్యాధికారకాన్ని నిరోధించటంలో ఆతిథేయి ప్రదర్శించే వివిధ ప్రక్రియలను వివరించండి.
4. ఫైటోఅలెక్సిన్లు అంటే ఏమిటి? వృక్షవ్యాధినిరోధకతలో వాటి పాత్రను వివరించండి.
5. వృక్షవ్యాధినిరోధకతలో ఫినాలిక్ సంయోగపదార్థాల పాత్రను వివరించండి.
6. వృక్షవ్యాధినిరోధకతలో ఆతిథేయి రక్షణ, ప్రతిరక్షణ ప్రక్రియలను వివరించండి.

బి. ఈ కింది వాటిని గురించి సంక్షిప్తంగా (10 - 15 వాక్యాలలో) వివరించండి.

1. ద్వితీయ జీవ క్రియోత్పన్నాలు
2. ఫైటోఅలెక్సినులు
3. అధి సూక్ష్మగ్రాహ్య ప్రతి చర్య
4. టాక్సినులు
5. వ్యాధిసహనశక్తి
6. ఆయత నిరోధకత
7. క్షితిజసమాంతర నిరోధకత
8. జన్యువుకు ప్రతి జన్యువు సిద్ధాంతం

సి. ఈ కింది వాటిని గురించి 1 - 2 వాక్యాలలో జవాబులు ఇవ్వండి.

1. ప్రోహిబిటిన్‌లు
2. ఫినాల్‌లు
3. మేజర్ జన్యువు
4. మైనర్ జన్యువు
5. షాట్ హోల్
6. టైలోసిస్‌లు
7. ఇంపెడిన్

3

సస్యవర్ధన పద్ధతులు
(Cultural Practices)

పంట మొక్కలను ఆశించే చీడలను, తెగుళ్ళను అరికట్టటంలో సస్యవర్ధన పద్ధతులు (Cultural practices) కూడ ఎంతో ప్రాధాన్యత వహిస్తాయి. వాస్తవానికి రసాయనిక మందుల వాడకం, నిరోధక సస్యరకాల అభివృద్ధి ఇది వరకు లేనప్పుడు, వ్యవసాయదారులు చీడపీడల నివారణ కోసం సస్యవర్ధనపద్ధతుల మీద ఆధారపడి ఉండేవారు. ఆధునిక వ్యవసాయ విధానంలో కూడ సస్యవర్ధన పద్ధతులకు అధిక ప్రాధాన్యత ఇవ్వడం జరుగుతోంది. సస్యవర్ధన పద్ధతుల ద్వారా చీడపీడల నివారణ అనేది ఒక రకంగా ఆదిమమానవుడు వ్యవసాయం మొదలుపెట్టినప్పటి నుంచీ నేటి వరకు గల అనేక సంవత్సరాల అనుభవమే అని చెప్పాల్సి ఉంటుంది. సస్యమొక్క ప్రత్యుత్పత్తి, జీవిత చక్రం, కీటకాల మరియు వ్యాధికారకాల జీవిత చక్రం; వీటిపై మృత్తిక, వాతావరణ, శీతోష్ణ పరిస్థితుల ప్రభావం మొదలైన అంశాలను అనుభవం ద్వారా అర్థం చేసుకొని తదనుగుణంగా సస్యవర్ధన పద్ధతులు వృద్ధి చేయడం జరిగింది.

సస్యవర్ధనపద్ధతుల ద్వారా రెండు ఆశించిన ఫలితాలను సాధించవచ్చు. మొదటిది సస్యమొక్కను ఆశించే కీటక, వ్యాధికారక ప్రత్యుత్పత్తినీ, వ్యాప్తిని నిరోధించటం, రెండవది ఆతిథేయి మొక్క ఆరోగ్యంగా, ఏపుగా ఎదగటానికి కావలసిన పరిస్థితులను కల్పించటం. సాధారణంగా త్వరితంగా ఏపుగా పెరిగే మొక్కలకు కీటక, వ్యాధి నిరోధకశక్తులు ఉంటాయి. సస్యవర్ధన పద్ధతులను వృద్ధి పరచి అవలంబించటంలో ఈ కింది అంశాలు పరిశీలనలోనికి తీసుకోవాలి. 1) కీటక, వ్యాధి కారక జనాభాను అరికట్టటం 2) కీటకాల వల్ల కలగబోయే నష్టాన్ని తగ్గించటం 3) ఆతిథేయి సస్యమొక్క పెరుగుదలను ప్రోత్సహించటం 4) కీటకాలు, వ్యాధి కారకాలు ఆతిథేయిని ఆశించకుండా పరిరక్షించటం. ఇతర పద్ధతులతో పోల్చినపుడు సస్యవర్ధన పద్ధతులు అన్ని విధాల అనుకూలమైనవే కాకుండా సులభంగా ఆచరించదగినవి కూడా. వీటిని ఆచరించటం చాలా తక్కువ శ్రమతోనూ, తక్కువ ఖర్చుతోనూ కూడిన పని. కేవలం పంటసాగు విధానంలో మార్పులతో కీటక, తెగులు నివారణలను పొంది ఆశించిన ఫలితాలను సాధించవచ్చు.

సస్యవర్ధన పద్ధతులలో సాధారణంగా అనుసరించే విధానాలు :

1) క్షేత్ర పారిశుద్ధ్యం

2) ఆరోగ్యవంతమైన విత్తనాలు ఉపయోగం
3) సస్యావర్తనం
4) ఎర పంటలు / ద్వితీయ పంటలు సాగుచేయటం
5) విత్తనాలు వేసే సమయాన్ని నిర్ణయించటం
6) మృత్తిక కారకాల మార్పు
7) మొక్కలకు మధ్య సరియైన దూరాన్ని పాటించటం
8) విత్తనాలు నాటే విధానం

1. క్షేత్ర పారిశుద్ధ్యం (Field sanitation) :

క్షేత్ర పారిశుద్ధ్యం ద్వారా వ్యాధికారకం లేదా కీటకం జనాభాను తగ్గించి తద్వారా అవి పంట మొక్కలపై పెద్ద ఎత్తున ఆశించకుండా నివారించవచ్చు. వ్యాధికారకం లేదా కీటకం పొలంలోనే దాగి ఉండి, మరుసటి సంవత్సరం పంటకు ముప్పుగా మారే ప్రమాదం ఉన్నప్పుడు క్షేత్ర పారిశుద్ధ్య పద్ధతులను తప్పకుండా ఆచరించవలసి ఉంటుంది. ఈ కింది పద్ధతుల ద్వారా క్షేత్ర పారిశుద్ధ్యాన్ని జరిపి వ్యాధికారక, కీటక జనాభాలను తగ్గించవచ్చు.

(i) పంట మిగుళ్ళను, దుబ్బులను, స్వయంగా మొలిచిన మొక్కలను తొలగించటం :

సస్య మొక్కలు పెరిగే సమయంలో లేదా కోత సమయంలో వ్యాధి సోకిన లేదా కీటకాలు ఆశించిన పత్రాలు, శాఖలు, ఫలాలు, గింజలు రాలికింద పడిపోతాయి. మొక్కజొన్న, జొన్న, వరి, చెరకు, కంది వంటి అనేక సస్యమొక్కలను కోసినపుడు వాటి దుబ్బులు (కాండం అడుగు భాగాలు) భూమిలోనే ఉండి పోతాయి. కొన్ని సార్లు ముందుగా కోతకు వచ్చిన మొక్కలు రాల్చిన విత్తనాలు మొలకెత్తి శైశవదశలో పొలంలోనే ఉండి పోతాయి. అంతేకాకుండా తీవ్రంగా తెగులు సోకిన, కీటకాలు ఆశించిన మొక్కలు ఫలాలను, గింజలను ఉత్పత్తి చేయకపోవటం వల్ల వాటిని అనవసరమైనవిగా భావించి, కోయకుండా పొలంలోనే వదిలి వేయడం జరుగుతూంది. ఇవన్నీ పంట మధ్య కాలం (inter crop period) లో పొలంలోనే మిగిలిపోయి వ్యాధికారకాలకు, కీటకాలకు ఆశ్రయాన్ని కల్పిస్తాయి, వీటిలో ఇవి సుప్తావస్థలో దాగి ఉండటమే కాకుండా ప్రజననం కూడ జరుపుతాయి. పంట మధ్య కాలంలో వీటి నన్నింటినీ పీకి వేసి, ప్రోగు చేసి దూరంగా కాల్చివేసినట్లయితే వ్యాధికారకాలు, కీటకాలు నశించి పోతాయి. ఈ విధానం ద్వారా అరికట్టకల్గిగే కొన్ని వ్యాధికారకాలు, కీటకాలను గురించి ఈ కింద వివరించడమైంది.

వరి మీద **ఆకుమచ్చ తెగులును** కలుగచేసే **హెల్మింథోస్పోరియం ఒరైజే** కోతల అనంతరం పొలంలో మిగిలి ఉండే వరి దుబ్బులలో దాగి ఉంటుంది. వ్యాధి కారకం ఈ దుబ్బుల నుంచి వృద్ధి చెందే పిలకమొక్కలను ఆశిస్తుంది. అదే విధంగా **చెరకులో ఎర్రకుళ్ళు తెగులును** కలుగ చేసే **కొలిటోట్రైకం ఫాల్కేటం** చెరకు దుబ్బులలో దాగుకొని ఉండి, మరుసటి సంవత్సరం

పంటకు తిరిగి తెగులును కలిగిస్తుంది. వరిలో కాండం తొలుచు పురుగు (**స్కిర్పోఫాగా ఇన్‌సెర్టల్లస్**) పంట మధ్యకాలంలో వరి దుబ్బులలో ఆశ్రయాన్ని పొందుతుందని భావించడం జరిగింది. పైన ఉదహరించిన సందర్భాలన్నింటిలో దుబ్బులను తొలగించి, నాశనం చేయటం వల్ల మరుసటి సంవత్సరం పంటకు కలిగే నష్టాన్ని కనీస స్థాయికి తగ్గించవచ్చు.

కొన్ని సార్లు తెగులుసోకిన మొక్కలను, కంకులను, ఫలాలను, దుంపలను పొలంలోనే వదిలివేయటం జరుగుతుంది. ఈ భాగాలు వ్యాధికారకానికి, కీటకానికి ఆశ్రయాన్ని కల్పించి ప్రత్యుత్పత్తి చెందడంలో కూడ సహాయపడతాయి. **లేట్ బ్లైట్ తెగులు** సోకి కుళ్ళిపోయిన బంగాళ దుంపలను సాధారణంగా పొలంలోనే వదిలివేయటం వల్ల ఇవి మరుసటి సంవత్సరపు పంటకు తెగులును కలిగిస్తాయి. **మొక్కజొన్న కాటుక తెగులు** కూడ ఇదే విధంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది. తెగులు సోకిన దుంపలను, మొక్కల భాగాలను ఏరివేసి కాల్చివేయడం ద్వారా వ్యాధి జనకాన్ని నిర్మూలించవచ్చు. **పత్తి కాయ తొలుచు పురుగు (పెక్టినోఫోరా గాస్సిపియెల్లా)** పొలంలో రాలి పడి పోయిన పంట మిగుళ్ళలో దాగి ఉంటుంది. కాబట్టి పంట మధ్య కాలంలో ఈ మిగుళ్ళ నన్నింటిని పోగు చేసి తగుల బెట్టటం వల్ల మరుసటి సంవత్సరానికి ఈ పురుగు బెడదను కొంత వరకు తగ్గించవచ్చు. అదే విధంగా **వంకాయ కాయ తొలుచు పురుగు** పంట మిగుళ్ళ (crop residues) లో దాగుకొని విరామ స్థితిలో ఉంటుంది.

(ii) **నిర్మూలన రసాయన మందులను ఉపయోగించటం :**

ఆపిల్, ద్రాక్ష, నారింజ, మామిడి మొదలైన బహువార్షిక పండ్ల తోటల భూమి ఉపరితలం మీద తెగులుసోకిన పత్రాలు, శాఖలు, ఫలాల వంటి భాగాలు రాలిపోయి, మందమైన పొరగా ఏర్పడతాయి. వీటిని పూర్తిగా తొలగించటం కొన్ని సార్లు సాధ్యపడక పోవచ్చు. ఇలాంటి సందర్భాలలో తోట భూమి ఉపరితలం మీద కొన్ని రసాయనిక మందులను చల్లి వ్యాధికారకాలను, కీటకాలను నివారించవచ్చు. ఉదాహరణకు ఫినైల్ మెర్క్యురిక్ క్లోరైడ్ (25 గ్రా/ 400 మి.లీ. నీటిలో) చల్లి, రాలిపోయిన పత్రాలలో దాగి ఉండే **స్కాబ్ తెగులు** కారకాన్ని **(వెంచూరియా ఇనిక్వాలిస్)** ను నివారించవచ్చు.

(iii) **వ్యాధిసోకిన మొక్కలను, మొక్కల భాగాలను నిర్మూలించటం :**

ప్రారంభ దశలో తెగులు కొన్ని మొక్కలకు మాత్రమే సోకి, క్రమంగా పొలంలో ఉండే అన్ని మొక్కలకు వ్యాపిస్తుంది. ప్రారంభదశలో తెగులు సోకిన మొక్కలను నిర్మూలించడం ద్వారా కొన్ని ముఖ్యమైన తెగుళ్ళ తీవ్రతను అరికట్టవచ్చు. ఈ పద్ధతి ద్వారా అమెరికాలో **సిట్రస్ కాంకర్ తెగులును** పూర్తిగా నిర్మూలించటం జరిగింది. ఈ శతాబ్ద ప్రారంభంలో సిట్రస్ కాంకర్ తెగులు జపాన్ నుండి అమెరికాలోనికి ప్రవేశించింది. దీనిని పూర్తిగా నిర్మూలించటానికి అమెరికా

వ్యవసాయ శాఖ 1914 - 1934 మధ్య కాలంలో సుమారు 20 మిలియన్ల సిట్రస్ మొక్కలను నాశనం చేసింది. దీని వల్ల అమెరికాలో సిట్రస్ కాంకర్ పూర్తిగా రూపుమాపడం జరిగింది. బంగాళదుంపలో విత్తన దుంపలను పండించే పొలంలో వైరస్ సాంక్రమిక మొక్కలను ఎప్పటి కప్పుడు గుర్తించి, పీకి వేసి, తగుల పెడ్తారు. అదే విధంగా **మొక్క జొన్నలో డౌనిమిల్డ్యూ తెగులు** సోకినపుడు, తెగులు సోకిన మొక్కలనన్నింటిని ధ్వంసం చేస్తారు.

తెగులు సోకిన మొక్కల నన్నింటిని నాశనం చేయటం కొన్ని సార్లు సాధ్యపడక పోవచ్చు. ఆర్థిక కారణాల దృష్ట్యా కూడా ఇది ఆమోదయోగ్యం కాకపోవచ్చు. ఇటువంటి సందర్భాలలో తెగులు సోకిన మొక్క భాగాలను మాత్రమే వేరుచేసి, నాశనం చేయటం వల్ల తెగులును అరికట్టవచ్చు. కాంకర్ తెగులు సోకిన **సిట్రస్, ఆపిల్** మొక్కల్లో తెగులు సోకిన భాగాలను మాత్రమే కత్తిరించి వేస్తారు. కాటుక తెగులు సోకిన **చెరకు** పంటలో తెగులు సోకిన దుబ్బులను మాత్రమే పెకిలించి తీసి వేస్తారు. అదే విధంగా **లొరాంథస్** ఆశించిన **మామిడి** చెట్టులో పరాన్న జీవి ఆశించిన శాఖలను మాత్రమే కొట్టివేస్తారు.

(iv) **కలుపు మొక్కలను, ఏకాంతర మరియు సహఆతిథేయిలను నిర్మూలించటం :**

సాధారణంగా చేనులో లేదా చేను గట్లపై పెరిగే కలుపు మొక్కలు, ఇతర మొక్కలు వ్యాధికారకాలకు, కీటకాలకు పంట మధ్య కాలంలో ఆశ్రయాన్ని కల్పిస్తాయి. మరుసటి సంవత్సరం పంటలో తెగుళ్ళ, కీటకాల వ్యాప్తికి ఇవి ప్రధాన కేంద్రాలుగా పనిచేస్తాయి. వర్గీకరణ శాస్త్ర పరంగా ఆతిథేయి మొక్కకు సన్నిహిత సంబంధం గల కలుపు మొక్కలను "సహ ఆతిథేయిలు" (Collateral hosts) అంటారు. **వరిపై అగ్గి తెగులు** (బ్లాస్ట్ తెగులు) ను కలుగచేసే **పైరిక్యులేరియా ఒరైజా**కు వరి పైరులో కలుపు మొక్కలుగా ఉండే **బ్రాకేరియా, సిటేరియా, పానికం** వంటి మొక్కలు సహ ఆతిథేయిలుగా పనిచేస్తాయి. పంట మధ్య కాలంలో **పైరిక్యులేరియా** ఈ సహ ఆతిథేయిలపై ఆశ్రయాన్ని పొందుతుంది. **పక్సీనియా** వంటి కొన్ని వ్యాధి కారకాలకు జీవిత చక్రాన్ని పూర్తి చేయటానికి రెండు లేదా ఎక్కువ ఆతిథేయిలు అవసరముంటాయి. ప్రాథమిక ఆతిథేయి సాధారణంగా పంటమొక్క అయి ఉంటుంది. రెండవ లేదా ఏకాంతర ఆతిథేయి కలుపు మొక్క లేదా ఇతర పంట మొక్క కావచ్చు. ప్రధాన ఆతిథేయి అయిన సస్య మొక్కలు పొలంలో లేనప్పుడు వ్యాధి కారకం ఏకాంతర ఆతిథేయిపై జీవించి ఉండి, పంట కాలంలో తిరిగి ప్రాథమిక ఆతిథేయికి వ్యాపిస్తుంది. **పక్సీనియా గ్రామినిస్** కు బార్బెరి ఏకాంతర ఆతిథేయిగా పనిచేస్తుంది.

కీటకాలలో కూడ చాలారకాలు ప్రధానమైన పంటమొక్కలతో పాటు అనేక ఇతర మొక్కలను కూడ ఆశిస్తాయి. పత్తి నాశించే కాయతొలుచు మచ్చల పురుగు **మాల్వా, ఆల్థియా,**

మాల్వాస్ట్రమ్ మొక్కలను కూడ ఆశిస్తుంది. ఇవి సాధారణంగా పొలంలో పొలంగట్ల వెంబడి పెరుగుతాయి. కాబట్టి ఈ మొక్కలను పీకి వేయడం ద్వారా మచ్చల పురుగు జనాభాను తగ్గించి దాని వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గించవచ్చు. చెరకు పొలంలో **'సోర్గం హాల్ఫెన్స్'** మొక్కలను నిర్మూలించటం ద్వారా చెరకు మీద మైట్స్ వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గించవచ్చు. అదే విధంగా పొలాలలో సాధారణంగా పెరిగే **హీలియోట్రాపియం సుపినం** అన్న గడ్డి మొక్కను నిర్మూలించటం ద్వారా ఎర్రగొంగళి పురుగు పుట్టుకను, పెరుగుదలను చాలా వరకు తగ్గించవచ్చు. మన దేశంలో చెరకు నాశించి నష్టాన్ని కలుగ చేసే అనేక క్రిమి కీటకాలు పొలంలో గట్ల వెంబడి పెరిగే కలుపు మొక్కలను ఆశించి ఉంటాయని గుర్తించారు. ఈ మొక్కలను ఎప్పటి కప్పుడు పీకివేయడం లేదా ఇతర పద్ధతుల ద్వారా నిర్మూలించడం ద్వారా మరుసటి సంవత్సరానికి క్రిమికీటకాదుల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని సుమారు 50 శాతం వరకు తగ్గించవచ్చునని ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించడం జరిగింది. కొన్ని దేశాలలో తెగుళ్ళను, కీటకాలను సమర్ధవంతంగా నివారించటానికి పంట మధ్య కాలంలో పొలంలో ఉండే కలుపు మొక్కలను, ఇతర సంబంధింత మొక్కలను నిర్మూలించటానికి తగిన చర్యలు తప్పకుండా తీసుకోవాలనే చట్టబద్ధమైన నిబంధనలు కూడా ఉన్నాయి. పంట మధ్య కాలంలో పత్తి కీటకాలకు సంబంధించిన ఏకాంతర, సహ ఆతిథేయిలను ఎలాంటి పరిస్థితులలో కూడ పెరుగనియ్యరాదనే నిబంధన సూడాన్ దేశంలో ఉంది.

పై విధంగా పంటకాలంలో (crop period) లేదా పంట మధ్యకాలంలో (inter crop period) వ్యాధికారకాలకు, కీటకాలకు ఆశ్రయాన్ని కల్పించే కలుపు మొక్కలను, సహ ఆతిథేయిలను, ఏకాంతర ఆతిథేయిలను నిర్మూలించటం ద్వారా మరుసటి సంవత్సరం పంటకు వీటి వల్ల కలిగే నష్టాన్ని చాలా వరకు తగ్గించవచ్చు.

(v) **దున్నడం :**

ఉష్ణ దేశాలలో పంట మధ్యకాలం వేసవి కాలం. ఈ వేసవి కాలంలో అనేక సార్లు లోతుగా దున్నడం వల్ల అనేక ప్రయోజనాలు ఉన్నాయి. భూమి లోపలి పొరలలో దాక్కొని ఉన్న కీటకాల లార్వాలు, ప్యూపా దశలు, వ్యాధికారక సిద్ధ బీజాలు, శిలీంధ్ర తంతువులు భూమి ఉపరి తలానికి వచ్చి, వేసవి తాపానికి చనిపోతాయి. అవాయు పరిస్థితులు తొలిగిపోయి వాయు సహిత పరిస్థితులు ఏర్పడుతాయి. మృత్తిక వదులుగా, వేళ్లు సులభంగా ప్రవేశించటానికి అనువుగా తయారవుతుంది. ఇటువంటి చాలా కారణాల వల్ల మరుసటి సంవత్సరం పంట ఏపుగా పెరిగి, తెగుళ్లకూ కీటకాలకూ నిరోధక శక్తిని పొందుతాయి.

2. ఆరోగ్యవంతమైన విత్తనాల ఉపయోగం :

సాంప్రదాయ వ్యవసాయంలోగాని, ఆధునిక వ్యవసాయంలోగాని అధికోత్పత్తులను

సాధించటానికి నాణ్యత కలిగిన ఆరోగ్యవంతమైన విత్తనాల ప్రాముఖ్యత అందరూ గుర్తించిందే! విత్తనాల ద్వారా వైరస్, బాక్టీరియా, శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలు, నెమటోడులు, కొన్ని కీటకాలు వ్యాప్తి చెందుతాయి. కాబట్టి ఆరోగ్యవంతమైన విత్తనాలను ఉపయోగించటం చాలా అవసరం. ఆరోగ్యవంతమైన విత్తనాలు లభ్యం కాని పక్షంలో లభ్యమయిన విత్తనాలనే వివిధ పద్ధతుల ద్వారా శుద్ధి చేసి, ఉపయోగించాలి. గోధుమ, బార్లీ, ఓట్స్, జొన్న, సజ్జ, చెరకు మొదలైన సస్యమొక్కలపై **కాటుక తెగుళ్ళను** కలుగచేసే శిలీంధ్రాలు ముఖ్యంగా విత్తనం ద్వారానే వ్యాపిస్తాయి. కాబట్టి ఈ తెగులు సమస్యగా మారిన ప్రాంతాలలో శుద్ధిచేసిన విత్తనాలను మాత్రమే వాడాలి. శాకీయ ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ప్రజననం జరిపే బంగాళ దుంప, అరటి, చెరకు పంటలలో వైరస్ తెగుళ్ళ సమస్యలు ఎక్కువగా ఉంటాయి. వీటిలో వైరస్‌రహిత దుంపలను, కాండాలను ఉపయోగించటం చాలా అవసరం. లేకపోతే లేతదశలోనే వైరస్ తెగులు సోకి, కోత సమయానికి పొలమంతా వ్యాపించి, తీవ్ర నష్టాన్ని కలుగ చేస్తుంది. మనదేశంలో వైరస్ రహిత బంగాళ దుంప విత్తనాన్ని ఉత్పత్తి చేసి, వ్యవసాయదారులకు పంపిణీ చేసే బాధ్యత "కేంద్రీయ బంగాళ దుంప పరిశోధనా సంస్థకు" అప్పగించబడింది. **చెరకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు** సమస్యగా ఉన్న ప్రాంతాలలో తెగులు నిరోధక రకాలను వృద్ధిచేసి రైతులకు పంపిణీ చేయటం జరుగుతుంది. లేదా అన్ని విధాల పరీక్షించి ఆరోగ్యవంతమైన చేనునుంచి విత్తనాన్ని ఎన్నుకోవలసి ఉంటుంది.

3. సస్యావర్తనం (Crop rotaion) :

ఒకే పొలంలో కేవలం ఒకే రకమైన పంటను అనేక సంవత్సరాల పాటు సాగుచేయటం వల్ల కలిగే అనర్థాలను వ్యవసాయం ప్రారంభించిన కొద్ది కాలానికే గుర్తించడం జరిగింది. ఒకే పంటను అవిచ్ఛిన్నంగా సాగుచేయటం వల్ల మృత్తిక్త సారం తగ్గి పోవటమే కాకుండా, చీడ పీడల సమస్యకూడ క్రమంగా అధికమై, అదే పంటను లాభసాటిగా సాగుచేయలేని పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది. ఈ పరిస్థితులలో సస్యావర్తనం (పంట మార్పిడి) ప్రాముఖ్యతను గుర్తించటం జరిగింది. సస్యావర్తనం వల్ల చాలా ప్రయోజనాలు ఉన్నాయి. వ్యాధికారకాల, కీటకాల జనాభా తగ్గి పోవటంతో పాటు నేల సారవంత మవటం వల్ల పంట దిగుబడి కూడ పెరుగుతుంది. సస్యావర్తనం మృత్తికజనక వేరుకుళ్ళు తెగుల్లు, వడలు తెగుళ్ళను, నెమటోడులను, ఒకే రకమైన మొక్కనాశించే కీటకాలను (monophagous insects) అరికట్టటంలో సమర్థవంతంగా పనిచేస్తుంది.

ఒకే రకమైన పంటను చాలా కాలం సాగుచేయటం వల్ల వ్యాధికారకాలకు, కీటకాలకు కావలసిన ఆహారం సమృద్ధిగా, అవిచ్ఛిన్నంగా లభ్యమవటం వల్ల వాటి సంఖ్య క్రమంగా వృద్ధి చెంది అపరిమిత నష్టాన్ని కలుగ చేస్తాయి. సస్యావర్తనం వల్ల ఈ వ్యాధి కారకాలకు, కీటకాలకు ఆహారం దొరకక పోవటం వల్ల వాటి సంఖ్య తగ్గిపోతుంది. అయితే సస్యావర్తనం ఏ విధంగా, ఎంతకాలం చేయాలన్నది అనేక విషయాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. సస్యావర్తనం సమర్థవంతంగా

ఉండాలన్నప్పుడు సాధారణంగా సస్యమొక్కకు సంబంధించిన పంట మొక్కతో సస్యావర్తనం చేయాలి.

ఉదాహరణకు వరి, గోధుమ, జొన్న, చెరకు పోయేసి కుటుంబపు సస్య మొక్కలు కాబట్టి సస్యపరివర్తనం చేసేటపుడు పోయేసికి సంబంధంలేని పత్తి లేదా లెగ్యుమినోసి కుటుంబానికి చెందిన అపరాల వంటి పంటలను సాగుచేయాలి. వ్యాధికారకం స్వభావాన్ని బట్టి సస్యావర్తనకాలం నిర్ణయించబడుతుంది. కొన్నింటికి ఒక సంవత్సర కాలం సరిపోయినట్లయితే మరి కొన్నింటిని 4, 5 సంవత్సరాల పాటు సస్యావర్తనం చేసినప్పుడే సమర్ధవంతంగా ఉంటుంది. క్యాబేజి, కాలిఫ్లవర్‌లలో **ప్లాస్మోడియోఫోరా బ్రాసికే** వల్ల కలిగే **క్లబ్‌రూట్ తెగులును**, బంగాళదుంపపై **సింకైట్రియం ఎండోబయోటికం** వల్ల కలిగే **వార్ట్ తెగులును** సమర్ధవంతంగా అరికట్టటానికి కనీసం ఆరు సంవత్సరాల పాటు సస్యావర్తనం చేయవలసి ఉంటుంది. అతిథేయిలు ఎక్కువగా గల **రైజోక్టోనియా సొలాని, మైక్రోఫోమినా ఫాసియోలినా, స్క్లెరోషియం రాల్ఫ్సి** వంటి మృత్తికజనక వ్యాధికారకాలకు, కీటకాలకు సస్యావర్తనం అంతగా పనిచేయదు.

4. ఎర పంటల, ద్వితీయ పంటల సాగు (Cultivation of trap and secondary crops):

కొన్ని సందర్భాలలో ముఖ్యమైన అసలు పంట వేసే ముందు అధిక సుగ్రాహ్యతను చూపించే పంటను వేస్తారు. ఈ అధిక సుగ్రాహ్యతను కలిగిన పంట వ్యాధికారకాలను లేదా కీటకాలను ఆకర్షించి అమితంగా తెగులు లేదా కీటక సంక్రమణకు లోనవుతుంది. ఈ పంటను పూర్తిగా నాశనం చేసిన తర్వాత అసలైన పంటను వేస్తారు. ఈ విధంగా చేయటం వల్ల కీటకాలన్నీ చనిపోతాయి. ఈ విధంగా వ్యాధి కారకాలను, కీటకాలను ఆకర్షించటానికి వేసే ముందు పంటలను **ఎర పంటలు** లేదా **ద్వితీయ పంటలు** అంటారు. **పత్తిలో కాయతొలుచు పురుగు** ***(Anthonomus)*** ను అరికట్టటానికి అధిక సుగ్రాహ్యతను చూపించే పత్తి రకాన్ని ముందు వేసి, కొంత పెరిగిన తర్వాత దానిని పీకి వేసి, పూర్తిగా నాశనం చేసి అసలైన పత్తి రకాన్ని సాగు చేయటం కొన్ని సార్లు సిఫార్సు చేస్తున్నారు.

అధిక సుగ్రాహ్యత కలిగిన సస్యరకాలను అసలైన పంటతో కలిపి మిశ్రమపంటగా కూడ వేయవచ్చు. పత్తితో పాటు బెండను మిశ్రమ పంటగా వేసినట్లయితే పత్తి నాశించే జెస్సిడులు, కాయ తొలుచు మచ్చల పురుగు పత్తి కంటే ముందుగా బెండను ఆశిస్తాయి. వెంటనే బెండ మొక్కలను పీకి వేసి తగుల బెట్టినట్లయితే ఈ పురుగుల వల్ల పత్తికి కలుగబోయే నష్టం చాలా వరకు తగ్గిపోతుంది. అదే విధంగా పత్తితో పాటు కందిని మిశ్రమ పంటగా వేసినట్లయితే పత్తి నాశించే **వీవిల్ పురుగు** పత్తి కంటే ముందుగా కంది నాశిస్తుంది. కంది మొక్కలను వెంటనే పీకి వేసి నాశనం చేసినప్పుడు ఈ పురుగు బారినుండి పత్తిని చాలా వరకు రక్షించవచ్చు. ఎర పంటల ద్వారా కీటకాల ఉధృతాన్ని కొంతవరకు తగ్గించవచ్చు. కాని తెగుళ్ళ నివారణ విషయంలో ఈ పద్ధతి అనుసరణీయం కాదు. ఎందుకంటే ఈ పద్ధతి వల్ల ఒక్కొక్కసారి తెగుళ్ళు మరింత తీవ్రమయ్యే ప్రమాదం ఉంది. గాలి వల్ల వ్యాప్తి చెందే తెగుళ్ళకు కూడ ఇది అంతగా పనిచేయదు.

5. విత్తనం వేసే సమయాన్ని నిర్ణయించటం (Adjustment of seed sowing time) :

వాతావరణ పరిస్థితులను బట్టి ఒక్కొక్క కీటకం సంవత్సరంలో ప్రత్యేక కాలాలలో మాత్రమే

ఎక్కువగా వృద్ధిచెంది పంటను ఆశించి, ఎక్కువ నష్టాన్ని కలుగచేస్తాయి. అదే విధంగా ఏ పంట మొక్కయినా ఏదేని ఒక దశలో మాత్రమే కీటకాలకు, వ్యాధులకు సుగ్రాహ్యతను చూపిస్తుంది. పంట మొక్క సుగ్రాహ్యత దశ కీటకానికి లేదా వ్యాధి కారకానికి అనుకూలంగా ఉన్నట్లైతే పంట నష్టం ఎక్కువగా కలిగే అవకాశం ఉంది. కాబట్టి పంట మొక్క సుగ్రాహ్యత దశ కీటకాలు లేని సమయంలో లేదా కీటక ప్రజనానికి ప్రతికూలంగా ఉండే కాలంతో కలిసి వచ్చేట్లుగా విత్తనం వేసే సమయాన్ని సమన్వయ పరచాలి. దీని వల్ల పంట మొక్కలకు కీటకం లేదా వ్యాధికారకం వల్ల కలిగే నష్టాన్ని చాలా వరకు తగ్గించవచ్చు. మన ప్రాంతంలో ఆగస్టు నుంచి డిసెంబరు వరకు వేసే **వేరుశనగ పంట** చాలా వరకు సెర్కోస్పోరా జాతుల వల్ల కలిగే **టిక్కా తెగులుకు** లోనవుతుంది. ఎందుకంటే ఈ కాలంలో ఉండే వాతావరణ పరిస్థితులు వ్యాధికారకానికి మిక్కిలి అనుకూలంగా ఉంటాయి. జనవరి నుంచి వేసే పంటలు ఈ తెగులును తప్పించుకోగల్గుతాయి. ఇతర సస్యవర్ధన పద్ధతుల మాదిరిగానే, ఈ పద్ధతిని అవలంబించటానికి, పంట మొక్క జీవిత చరిత్ర, కీటకాల, వ్యాధి కారకాల జీవిత చరిత్ర, వాటిపై శీతోష్ణ, వాతావరణ పరిస్థితుల ప్రభావం క్షుణ్ణంగా తెలిసి ఉండాలి.

ఒక్కొక్కసారి పంట వేసే స్థలాన్ని మార్చటం వల్ల కూడ చీడ పీడల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని గణనీయంగా తగ్గించవచ్చు. చాలా వరకు వైరస్ తెగుళ్ళు ఎఫిడ్స్ వంటి వాహక కీటకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి. ఈ కీటకాలు లేని ప్రాంతాలలో పంటలను సాగు చేసినపుడు వైరస్ తెగుళ్ళు సాధారణంగా సోకవు. ఈ సూత్రం ఆధారంగా విత్తన దుంప కోసం సాగు చేసే బంగాళ దుంప పంటలను ఎఫిడ్స్ లేని ప్రాంతాలలో సాగు చేయటం వల్ల విత్తన దుంపలు వైరస్ రహితంగా ఉంటాయి. **బంగాళ దుంప లేట్ బ్లైట్ తెగులు** చల్లని వాతావరణం గల పర్వత ప్రాంతాలలో ఎక్కువగా సోకుతుంది. మైదాన ప్రాంతాలలో వాతావరణ పరిస్థితులు అనుకూలంగా ఉండక పోవటం వల్ల ఈ తెగులు అసలే సోకదు. ఇతర పంట మొక్కలలో విత్తనాలకు శిలీంధ్ర వ్యాధికారకాల సంక్రమణ సమస్యగా ఉండే ప్రాంతాలలో విత్తన పంటలను శిలీంధ్ర సంక్రమణకు అనుకూలంగా లేని పొడి ప్రాంతాలలో పండిస్తారు.

6. మృత్తిక కారకాల మార్పు (Changes in soil characteristics) :

మృత్తికకు సంబంధించిన తేమ, ఉష్ణోగ్రత, నేల స్వభావం, ఆమ్ల - క్షారత్వాలు (pH), సేంద్రియ పదార్థాల మోతాదు మొదలైనవి అనేక మృత్తికజనక వ్యాధులను ప్రభావితం చేస్తాయి. మృత్తికకు సంబంధించిన ఈ కారకాలలో మార్పులను తెచ్చి మృత్తికజనక తెగుళ్ళ (soil borne diseases) ను చాలా వరకు అదుపులో ఉంచవచ్చు. రసాయనిక నివారణ, సస్యావర్తనం ఆచరణ యోగ్యం కాని పరిస్థితులలో వ్యాధినిరోధకత లభ్యం కాని ప్రాంతాలలో మృత్తిక కారకాలను వ్యాధి కారకాలకు ప్రతికూలంగా మార్చి, తెగుళ్ళను అరికట్టవచ్చు. ఉష్ణోగ్రతకు సంబంధించి **ఫ్యుసేరియం** జాతుల వల్ల కలిగే **క్యాబేజీ పసుపుపచ్చ తెగులు, పత్తి, ఫ్లాక్స్ వడలు తెగుళ్ళు** అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద; **ఉల్లి కాటుక, పొగాకు వేరుకుళ్ళు తెగుళ్ళు** తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎక్కువగా సోకుతాయి. పంజాబ్‌లో వేసవికాలంలో ఉండే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతకు **రైజోక్టోనియా బటాటికోలా** వల్ల కలిగే **పత్తి వేరుకుళ్ళు తెగులు**

ఎక్కువగా సోకుతుంది. పత్తి వరుసల మధ్య **ఫాసియోలస్ ఎకోనిటిఫోలియస్** మిశ్రమ పంటగా వేసినపుడు నీడపడి మృత్తిక ఉష్ణోగ్రత పెరుగదు. దీని వల్ల వేరుకుళ్ళు తెగులు తీవ్రత తగ్గిపోతుంది.

పిథియం జాతుల వల్లన వివిధ మొక్కలలో కలిగే **నారుకుళ్ళు తెగుళ్ళు** నీరు ఎక్కువగా నిలిచి ఉండే పల్లపు ప్రదేశాలలో ఎక్కువగా సోకుతాయి. నీరు సులభంగా ఇంకి పోయే ఎత్తైన తేలిక నేలల్లో నారు మళ్ళు ఏర్పరచటం వల్ల **నారు కుళ్ళు తెగులు** (Damping diseases) ను అరికట్టవచ్చు. క్యాబేజి, కాలిఫ్లవర్‌లలో కలిగే **క్లబ్ రూట్ తెగులు** కూడ అధిక తేమను నిలుపుకొనే నేలల్లో ఎక్కువగా సోకుతుంది. కాబట్టి ఈ పంటలను తేలిక నేలల్లో పండించడం మంచిది. వీటికి విరుద్ధంగా **బంగాళ దుంప స్కాబ్ తెగులు, పత్తి వడలు తెగులు** నీటిని అతి తక్కువగా నిలుపు కొనే తేలిక నేలల్లో ఎక్కువగా సోకుతాయి కాబట్టి ఈ తెగులు నీటిని ఎక్కువగా నిలుపుకొనే నల్ల రేగడి నేలల్లో తక్కువగా ఉంటుంది. **ఆవ క్లబ్ రూట్ తెగులు** ఆమ్ల నేలల్లో, **బంగాళ దుంప స్కాబ్ తెగులు** క్షార మృత్తికలలో ఎక్కువగా సోకి, నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. వివిధ సస్యవర్ధన పద్ధతుల ద్వారా ఆమ్ల, క్షారత్వాలను మార్చటం ద్వారా ఈ తెగుళ్ళను సమర్ధవంతంగా అరికట్టవచ్చు.

మృత్తికలో సేంద్రియ పదార్థాల మోతాదును సరిచేయటం ద్వారా కూడా కొన్ని తెగుళ్ళను నిరోధించవచ్చు. శాస్త్రీయంగా పరిశీలించినపుడు సేంద్రియ ఎరువులు వేయటం ద్వారా ఆంటగోనిస్టిక్ సూక్ష్మజీవులు ప్రోత్సహించబడి, వ్యాధికారకం పెరుగుదల నిలిపి వేయబడుతుంది లేదా పంట మొక్క సమృద్ధిగా పెరిగి వ్యాధి నిరోధకత శక్తిని పొందుతుంది. అయితే సేంద్రియ ఎరువుల అధిక వాడకం వల్ల **గోధుమ**పై కలుగు **ఫ్లాగ్ స్మట్** (Flag smut), **తేయాకు** మొక్కలకు కలుగు **వేరు కుళ్ళు** వంటి తెగుళ్ళు ఉధృతమయ్యే అవకాశాలు కూడ ఉన్నాయి. పొలంలో సరియైన నీటి యాజమాన్య పద్ధతులననుసరించటం ద్వారా కూడ తెగుళ్ళను చాలా వరకు అదుపులో పెట్టవచ్చు. వరి పొలాలకు అవసరమైన దాని కంటే ఎక్కువ నీటిని పారించటం ద్వారా **కాండం తొలుచు పురుగు**ను నివారించవచ్చు. అదే విధంగా పంట మధ్యకాలంలో పొలమంతా నీటిని వరద మాదిరి పారించినట్లైతే **అరటి**పై **ఫ్యుసేరియం ఆక్సిస్పోరం క్యూబెన్స్** వల్ల కలిగే **పనామా తెగులును** సమర్ధవంతంగా అరికట్టవచ్చు. దీనికి విరుద్ధంగా అధిక నీటి తడులను తగ్గించి, వరిపై కలిగే **దోమ పోటును** సాధ్యమైనంత మేరకు నివారించవచ్చు.

రసాయనిక ఎరువుల వాడకంలో సమతుల్యాన్ని పాటించి కొంత వరకు క్రిమి కీటకాదుల, తెగుళ్ళ వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గించుకోవచ్చు. రసాయనిక ఎరువులను సరియైన మోతాదులో వేసినట్లైతే మొక్కలు త్వరిత గతిని ఏపుగా పెరుగుతాయి. ఇంతకు ముందు పేర్కొన్న విధంగా ఆరోగ్యంగా, ఏపుగా పెరిగే మొక్కలు కీటకాలకు, వ్యాధికారకాలకు నిరోధక శక్తిని కలిగి ఉంటాయి. నత్రజని సంబంధమైన ఎరువులను ఎక్కువ మోతాదులో వాడినపుడు మొక్కల శాకీయ భాగాలు ఎక్కువగా పెరిగి రసభరితంగా ఉంటాయి. ఈ రకమైన మొక్కలు తెగుళ్ళకు ఎక్కువ సుగ్రాహ్యతను చూపుతాయి. కాని **వరి టుంగ్రో తెగులు** విషయంలో అధిక నత్రజని, వ్యాధి లక్షణాలను నిలుపుదల చేస్తుంది. పాస్ఫరస్, పొటాషియం

సంబంధిత ఎరువుల వాడకం వల్ల సస్యమొక్కలు వ్యాధి నిరోధకతను చూపుతాయి. రసాయనిక ఎరువులను వాడడం ద్వారా మృతికాంతర జీవరాసులు కూడా ప్రభావానికి లోనవుతాయి. **ఇది** ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా వ్యాధి సుగ్రాహ్యత లేదా నిరోధకతపై ప్రభావాన్ని చూపిస్తుంది.

7. మొక్కలకు మధ్య సరియైన దూరాన్ని పాటించటం :

అధిక పంట దిగుబడులను సాధించాలంటే పొలంలో ప్రమాణ వైశాల్యానికి కనీస మొక్కల సంఖ్యను నాటవలసిన అవసరం ఉంటుంది. కొన్ని పంటలలో విత్తనాలను చాలా దగ్గర దగ్గరగా నాటవలసి ఉంటుంది. **జనుములో** మొక్కలు శాఖలనుత్పత్తి చేయకుండా, పొడవైన నార ఉత్పత్తిని పొందాలంటే విత్తనాలను చాలా దగ్గరగా నాటవలసి ఉంటుంది. అయితే, దగ్గరగా నాటటం వల్ల కొన్ని అవాంఛనీయ ప్రభావాలు కలుగుతాయి. మొక్కలు ఒక దానిపై ఒకటి పెరిగి వ్యాధి కారకాల, కీటకాల ప్రజననానికి అనువైన వాతావరణాన్ని కల్పిస్తాయి. వరి మొక్కలను చాలా దగ్గర దగ్గరగా నాటటం వల్ల మొక్కల పత్రాలు ఒకదానిపై ఒకటి ఆవరించి మొక్కల మధ్య ఎక్కువ తేమతో కూడిన సూక్ష్మ వాతావరణం ఏర్పడుతుంది. వరిపై కలిగే **బ్లైట్ తెగులు, దోమ పోటు** ఈ కారణం వల్లనే ఎక్కువగా సోకి, నష్టాన్ని కలుగ చేస్తాయి. మొక్కలకు మధ్య సరియైన దూరాన్ని పాటించటం వల్ల వీటి వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గించుకోవచ్చు.

పంట మధ్యకాలంలో కూడా పొలంలో నిలువుగా చీలికలను ఏర్పరచడం వల్ల గాలి సోకి, తేమ శాతం తగ్గుతుంది. దీని వల్ల కీటక ప్రజననం తగ్గి నష్టం కూడ తగ్గుతుంది. మొక్కలను దగ్గర దగ్గరగా నాటటం వల్ల క్యాబేజిపై **జాంతోమోనాస్ కాంపెస్ట్రిస్** వల్ల కలిగే **నల్ల కుళ్ళు తెగులు** ఎక్కువగా సోకుతుంది. మొక్కలను దూరంగా నాటటంవల్ల ఈ తెగులు తీవ్రత చాలా వరకు తగ్గిపోతుంది. వీటికి విరుద్ధంగా మొక్కలను దగ్గరగా నాటి కొన్ని రకాల కీటకాల వ్యాప్తిని అరికట్టవచ్చు. కాబట్టి సస్యమొక్కను కీటక రకం, వ్యాధికారక స్వభావాన్ని బట్టి మొక్కలను దగ్గరగా నాటాలా లేదా దూర దూరంగా వేయాలా అన్న విషయాన్ని నిర్ణయించాలి.

8. విత్తనాలు నాటే లేదా నాటు వేసే విధానం (Tillage practices) :

విత్తనాలను తగు విధంగా నాటటం వల్ల **విత్తన కుళ్ళు** (Seed rot), **నారు కుళ్ళు** (Seedling rot) తెగుళ్ళను చాలా వరకు నివారించవచ్చు. విత్తనాలను లోతుగా నాటినపుడు మొలకెత్తటానికి ఎక్కువ సమయాన్ని తీసుకోవటం వల్ల మృత్తికజనక వ్యాధికారకాల బారికి లోనయి **నారుకుళ్ళు** వంటి తెగుళ్ళు సోకే ప్రమాదం ఉంది. తక్కువ లోతుగా నాటినపుడు త్వరగా మొలకెత్తి మృత్తికజనక తెగుళ్ళ బారినుంచి తప్పించుకొంటాయి. పొలాన్ని లోతుగా దున్నడం ద్వారా కొన్ని తెగుళ్ళను కీటకాలను అరికట్టవచ్చు. శనగపై కలిగే **వడలు తెగులు** లోతుగా దున్నిన నేలల్లో తక్కువగా సోకునట్లుగా గుర్తించారు. లోతుగా దున్నడం వల్ల కీటకాల ప్రౌఢజీవులు, లార్వాలు, ప్యూపాలు భూమిలో లోతుగా పూడ్చివేయబడతాయి. దీని వల్ల వాటి జనాభా చాలా వరకు తగ్గిపోయి, పంటకు నష్టం వాటిల్లదు. చాలా దేశాలలో మొక్కజొన్న కంకి పురుగు (**హెలికోథిస్ జియే**), మొక్క జొన్న కాండం తొలుచు పురుగు

(ఒస్ట్రినియా నూబిలాలిస్), గోధుమ పాలుసు పురుగు (సెఫస్ సింక్టస్)లను పొలం లోతుగా దున్ని అరికడుతున్నారు.

సస్యమొక్కలనాశించే క్రిమి కీటకాల యొక్క పరాన్న జీవులను, శత్రు కీటకాలను, పక్షులను సస్యవర్ధన పద్ధతుల ద్వారా ప్రోత్సహించి, కీటకాలను నివారించవచ్చు. ఉదాహరణకు కాకులు, గోరువంకలు మొదలైన పక్షులు పొలంలో తిరుగుతూ కీటకాలను ఏరుకు తింటాయి. ఈ రకమైన పక్షులను ఆకర్షించటానికి, పొలంలో వాలటానికి, పొలమంతటా తిరగటానికి తగిన పరిస్థితులను కల్పించాలి. సస్య సంరక్షణలో అవలంబించే సస్యవర్ధన పద్ధతులు ప్రయోజనకరమైన కీటకాలకు హాని కలుగ కుండా, హానికరమైన కీటకాలను మాత్రమే నివారించగలగాలి. ఇవన్నీ సాధించాలంటే ప్రయోజనకరమైన కీటకాలు, హానికరమైన కీటకాలు, వాటి ప్రజనన విధానాలు - జీవిత చరిత్ర, వాటిపై వాతావరణ పరిస్థితుల ప్రభావం మొదలైన అంశాల సంపూర్ణ పరిజ్ఞానం రైతుకు అత్యంతావశ్యకం.

ప్రశ్నలు

ఎ. ఈ కింది పశ్నలకు 20 - 25 వాక్యాలలో జవాబులు రాయండి.

1. సస్య సంరక్షణలో సస్యవర్ధన పద్ధతుల ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
2. క్షేత్ర పారిశుద్ధ్య పద్ధతులను గురించి సంగ్రహంగా రాయండి.
3. సస్యావర్తనం అంటే ఏమిటి? సస్యావర్తనం వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలను పేర్కోండి.

బి. ఈ కిందివాటికి లఘుటీక (10 - 15 వాక్యాలు మించకుండా) రాయండి.

1. పంట మిగుళ్ళు
2. నిర్మూలనాలు (Eradicants)
3. ఏకాంతర ఆతిథేయిలు
4. సస్యావర్తనం
5. సహ ఆతిథేయిలు
6. ఎర పంటలు
7. మిశ్రమ పంటల సాగు
8. మృత్తికాంతర కీటకాలు
9. విత్తన శుద్ధి

4

జీవసంబంధ నివారణ

(Biological Control)

కీటకాల వల్ల, తెగుళ్లవల్ల మనదేశంలో ప్రతి సంవత్సరం సుమారు 20 కోట్ల రూపాయల విలువగల పంటల నష్టం జరుగుతూందని అంచనా వేశారు. దీనిలో 33 శాతం కలుపు మొక్కల వల్లనూ, 20 శాతం తెగుళ్ల వల్లనూ, 26 శాతం కీటకాల వల్లనూ, 15 శాతం నెమటోడులు, పక్షుల వల్లనూ నష్టం జరుగుతున్నట్లుగా విశ్లేషించారు. పెరుగుతున్న జనాభా, జీవన ప్రమాణాలు, తరుగుతున్న సహజ వనరులను పరిశీలించినపుడు ఒక అంచనా ప్రకారం క్రీ. శ. 2030 సంవత్సరం నాటికి మనదేశం 40 మిలియన్ టన్నుల ఆహార ధాన్యాలను దిగుమతి చేసుకోవలసి ఉంటుంది. హరిత విప్లవానికి ముందు దిగుమతి చేసుకొన్న దాని కంటే ఇది నాలుగు రెట్లు ఎక్కువ. భవిష్యత్తులో ఇటువంటి గడ్డు పరిస్థితి ఎదురవకుండా ఉండాలంటే జనాభా పెరుగుదలకు అనుగుణంగా ఆహారోత్పత్తిని పెంచాలి. అధిక దిగుబడినివ్వగల సస్యరకాల సాగుతో పాటు కీటకాల, తెగుళ్ల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గించ గలిగినపుడు ఈ రాబోయే గడ్డు పరిస్థితిని ఎదుర్కోగలుగుతాం.

ప్రపంచ దేశాలన్నిటితో పాటు మన దేశంలో కూడ రసాయన పదార్థాల నుపయోగించి కీటకాలను, తెగుళ్లను నివారించడం గత కొన్ని దశాబ్దాలుగా జరుగుతూంది. మనదేశంలో గత 30 సంవత్సరాలుగా సస్యాల మీద ఉపయోగించే రసాయనిక మందుల వాడకం విపరీతంగా పెరిగిపోయింది. ప్రస్తుతం ప్రతి సంవత్సరం 90 వేల టన్నుల రసాయనిక మందులు వాడుతున్నారు. వీటిలో అత్యధికంగా (70 శాతం) కీటకనాశకాలుగా, మిగిలిన 12 - 15 శాతం శిలీంధ్రనాశకాలుగా, 4 - 5 శాతం కలుపు మొక్కల నివారిణులుగా, 10 - 14 శాతం ఇతరాలుగా వాడబడుతున్నాయి. రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా కీటకాల, తెగుళ్ల నివారణ సమర్థవంతంగా జరిగి, ఆశించిన ఫలితాలను ఇచ్చినప్పటికి, పెద్ద మొత్తాలలో విచక్షణా రహితంగా వీటిని వాడడం అనేక అనర్థాలకు దారి తీస్తోంది. ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) అంచనా ప్రకారం ప్రతి సంవత్సరం సుమారు ఒక మిలియన్ మంది పెస్టిసైడ్స్ విషప్రభావానికి లోను కాగా, వారిలో సుమారు 20,000 మంది మరణిస్తున్నారు.

పెస్టిసైడ్‌ల వినియోగంలో ఎదురయ్యే సమస్యలు :

1. దీర్ఘకాలంగా వీటిని ఉపయోగించటం వల్ల కీటకాలు, వ్యాధికారకాలు రసాయనిక

మందులకు వ్యతిరేకంగా నిరోధక శక్తిని వృద్ధి చేసుకొంటున్నాయి. అందువల్ల రసాయనిక మందులను ఎక్కువ మోతాదులో ఉపయోగించ వలసి ఉంటోంది.

2. అనేక రసాయనిక మందులు ప్రకృతిలో జీవవిచ్ఛిత్తికి లోనుకాకుండా చాలా కాలం వరకు విషప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

3. రసాయనిక మందులు సస్యనాశక కీటకాలను, వ్యాధి కారకాలనే కాకుండ ఇతరత్రా మేలు చేసే సూక్ష్మ జీవులను, కీటకాలను, ఇతర జంతువులను కూడ చంపివేస్తాయి.

4. కొన్ని రసాయనిక మందులు ఆహార గొలుసు ద్వారా ప్రతిదశలో ఇనుమడించి, చివరికి మానవుణ్ణి చేరుకొని, విషప్రభావాన్ని, నష్టాన్ని కలుగ చేస్తున్నాయి.

5. రసాయనిక మందుల ఉత్పత్తి, వాడకం ఖర్చుతో కూడిన పని.

6. విచక్షణా రహితంగా ఉపయోగించే రసాయనిక మందుల వల్ల పర్యావరణకాలుష్యం జరుగుతూంది.

ఈ విధమైన అవాంఛనీయ పరిణామాల దృష్ట్యా రసాయనిక మందులను సాధ్యమైనంత వరకు తగ్గిస్తూ ఇతర విధానాల ద్వారా కీటకాలను, తెగుళ్ళను అరికట్టడానికి ప్రయత్నాలు జరగాలని అందరూ అంగీకరిస్తున్నారు.

జీవసంబంధ నివారణ :

మొక్కల నాశించే కీటకాల, వ్యాధికారకాల జీవిత చక్రాన్ని క్షుణ్ణంగా పరిశీలించినపుడు వాటికి కూడ సహజ శత్రువులు (Predators), పరాన్నజీవులు, వ్యాధికారకాలు ఉంటాయని, తద్వారా వీటి జనాభా ఎప్పటికప్పుడు నియంత్రించబడుతుందని తెలుస్తుంది. మొక్కల నాశించే కీటకాలను, వ్యాధికారకాలను, వాటికుండే సహజ శత్రువుల, పరాన్నజీవుల ద్వారా నివారించే పద్ధతినే 'జీవసంబంధ నివారణ' (Biological control) అంటారు. జీవసంబంధ నివారణలో ఇమిడి ఉన్న మౌలిక సూత్రం ఇదే అయినప్పటికి, ఈ సూత్రాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని విస్తరించిన నిర్వచనాలు అనేకం ప్రతిపాదించడం జరిగింది. **ఫ్రీమాన్ (Freeman, 1981)** ప్రకారం "జీవావరణంలో ఒక సజీవ సంబంధ కారకం వేరొక కారకంపై ప్రభావాన్ని చూపినపుడు జీవసంబంధ నివారణ దానంతటదే జరిగిపోతుంది". "ఏదైనా పరిస్థితిని కల్పించి లేదా పద్ధతిని పాటించి ఒక సజీవ కారకం (మానవుడు కాకుండా) ద్వారా వ్యాధి కారకం యొక్క పెరుగుదలను అరికట్టటాన్ని లేదా నశింపచేయటాన్ని జీవసంబంధ నివారణ అంటారు" అని **గారెట్ (Garret, 1965)** పేర్కొన్నాడు. జీవసంబంధ నివారణపై విస్తృత పరిశోధనలు జరిపిన **బేకర్ మరియు కుక్ (Baker and Cook, 1975)** జీవసంబంధ నివారణను ఈ కింది విధంగా నిర్వచించారు. "ప్రకృతిలో సహజంగా ఉండే శత్రువుల లేదా వ్యాధికారకాల ద్వారా గానీ లేదా పరిస్థితులను నియంత్రించటం ద్వారా గానీ లేదా అతిథేయి స్వభావాన్ని మార్చటం ద్వారా గానీ లేదా వైరి స్వభావంగల జీవకారకాలను వేరొక చోటు నుంచి ప్రవేశ పెట్టటం ద్వారాగానీ మొక్కలను ఆశించి

నష్టాన్ని కలుగచేసే కీటకాలను, వ్యాధికారకాలను నివారించడమే జీవసంబంధ నివారణ".

జీవసంబంధ నివారణకు ఈ మధ్యకాలంలో ఎక్కువ ప్రచారం లభించినప్పటికీ ఇది ప్రకృతిలో సహజంగా దానంతటదే జరిగిపోతున్న ప్రక్రియ. అంతే కాకుండా దీని ప్రాముఖ్యతను మన పూర్వీకులు కొన్ని శతాబ్దాల పూర్వమే గుర్తించి అనుసరించారు. ఎలుకల బెడదను అరికట్టటానికి పిల్లులను పోషిస్తున్న సంగతి మనందరికీ తెలిసిందే. మొక్కల నాశించే కాటర్‌పిల్లర్‌లను తినివేయగల పక్షులను ఆకర్షించటానికి ఎరలను పొలంలో చల్లడం తరచుగా మనం గమనిస్తూనే ఉంటాం. తొమ్మిదవ శతాబ్దంలోనే చైనా దేశస్థులు నిమ్మ చెట్లను ఆశించే కొన్ని కీటకాలను చంపివేయగల చీమలను పెంచినట్లుగా తెలుస్తోంది. ఈ మధ్యకాలంలో **వెడాలియా బీటిల్ పురుగును** ఉపయోగించి పొలుసు కీటకాలను విజయవంతంగా నివారించగలిగారు.

కీటకాల ద్వారా కీటకాలను నివారించే పద్ధతి సనాతనంగా వస్తున్నప్పటికి, సూక్ష్మజీవుల ద్వారా కీటకాలను, తెగుళ్ళను అరికట్టే ప్రక్రియ ఈ మధ్యకాలంలోనే ప్రారంభమైంది. ఈ విషయంలో **సిల్క్ పురుగు** మనకెంతో సహాయపడింది. తెగులు వల్ల లోపలే చనిపోయిన సిల్క్ పురుగుల నుంచి వేరు చేయబడిన **బువేరియా బాస్సియానా** *(Beauveria bassiana)* నేడు అనేక రకాలైన కీటకాల నివారణలో వినియోగించబడుతూంది. **మాల్ట్** (Malt, 1902) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు మొదటిసారిగా ఫ్లోరోమోత్‌కు చెందిన కాటర్ పిల్లర్ నుంచి **బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్** బాక్టీరియమ్‌ను వేరుచేశాడు. ఈ బాక్టీరియమ్ అనేక కీటకాలను ఆశించి సమర్ధవంతంగా నివారించగలుగుతుంది. నిజానికి **బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్** వల్లనే జీవసంబంధ నివారణకు ఒక గుర్తింపు లభించిందంటే అతిశయోక్తి కాదు. జీవసంబంధనివారణ విధానాల ద్వారా నేటి వరకు 120 కీటకాలను ఆశించిన మేరకు, సుమారు 110 కీటకాలను సంపూర్ణంగానూ నివారించడం జరిగింది. సమగ్ర చీడ, పీడల నివారణ (Integrated Management of pests and diseases) లో జీవసంబంధ నివారణ అత్యంత ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకుంది.

1. కీటకాలు - జీవసంబంధ నివారణ

మొక్కల నాశించే కీటకాలకు సహజ శత్రువులు సాధారణంగా ఇతర కీటకాలై ఉంటాయి. శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియమ్‌లు, వైరస్‌లు, రికెట్సియా వంటి సూక్ష్మజీవులు వ్యాధికారకాలై ఉంటాయి. వీటన్నిటిని కీటకాల జీవసంబంధ నివారణలో ఉపయోగించుకోవచ్చు. ఈ పద్ధతి ద్వారా నివారించిన కీటకాలకు సంబంధించిన వివరాలు ఉదాహరణలతో సహా ఈ క్రింద పేర్కోవడమైంది.

1. సహజ శత్రువులు (Natural Predators) :

కీటకాలను వేటాడి చంపితినే వేరొక రకమైన కీటకాలను ప్రిడేటర్లు (Predators) అంటారు. ఈ రకమైన కీటకాల ద్వారా సస్యమొక్కలకు నష్టాన్ని కలుగచేసే కీటకాల నివారణను జరుపవచ్చు. **స్కిమ్నస్, మెనోకైలిస్** అన్న కీటకాలు నిమ్మ, జామ, ద్రాక్ష పండ్ల మొక్కల నాశించే పేనుబంక, **కాక్సిడ్** పొలుసు పురుగు, మైట్స్ వంటి కీటకాలను చంపి, తిని వీటి జనాభాను తగ్గిస్తాయి. అదే విధంగా **క్రైసోపెర్లా**

(Chrysoperla) అన్న కీటకం అన్ని రకాల మొక్కలను విరివిగా ఆశించే మీలిబగ్స్, ఎఫిడ్స్, **గొంగళి** పురుగు వంటి కీటకాల జనాభాను తగ్గిస్తుంది.

లెపిడాప్టెరా, హెమిప్టెరా, డిప్టెరాకు చెందిన కీటకాలను ప్రోటోజోవా పరాన్న జీవులు ఆశిస్తాయి. **స్టెయినర్నిమా ఫెల్టియాయి** *(Steinernema feltae)* అనే నెమటోడు సుమారు 200 రకాల కీటకాలను ఆశించి వాటికి తెగుళ్ళను కలుగచేస్తుంది. మన దేశంలో **ఫారినోసిస్టిస్ ట్రైబోలై** *(Farinocystis tribolii)* ను ఉపయోగించి రెడ్ ఫ్లోర్ బీటిల్‌ను సమర్థవంతంగా అరికట్టగలిగారు. కీటకాల నాశించే నెమటోడులను కృత్రిమంగా పెంచి, కీటక నివారణకు ఉపయోగించటం కూడా జరిగింది.

2. శిలీంధ్రాలు :

కీటకాల మీద పరాన్నజీవులుగా జీవించే శిలీంధ్రాలను 'ఎంటమోజీనస్ శిలీంధ్రాలు' అంటారు. ఈ రకమైన శిలీంధ్రాలను ఉపయోగించి కూడా జీవసంబంధ నివారణను జరుపవచ్చు. శిలీంధ్రాలతో వృద్ధి చేసిన కీటకనాశకాలను **"మైకోఇన్‌సెక్టిసైడులు"** (Mycoinsecticides) అంటారు. సుమారు 500 శిలీంధ్రాలను మైకోఇన్‌సెక్టిసైడులుగా ఉపయోగించవచ్చునని తెలుసుకున్నారు. వీటిలో **బువేరియా, నొమెరా, మెటార్రిజియం, వర్టిసిల్లియం, హిర్సుథెల్లా, ఆశ్చర్‌సోనియాలకు** చెందిన మైకోఇన్‌సెక్టిసైడులు వాణిజ్య స్థాయిలో ఉత్పత్తి చేయబడుతున్నాయి. ఉత్తర భారతదేశంలో **మెటార్రిజియంకు** చెందిన మైకోఇన్‌సెక్టిసైడును ఉపయోగించి **చెరకును** ఆశించే **పైరిల్లా** పెరిప్సిలాను పూర్తిగా నివారించినట్లుగా పేర్కొవడం జరిగింది. అదే విధంగా **మె. అనిసోప్లియేను** ఉపయోగించి తమిళనాడులో **కొబ్బరి చెట్ల** నాశించే **రైజోసీరస్ బీటిల్‌ను** నివారించగలిగారు. మరికొన్ని మైకోఇన్‌సెక్టిసైడులకు సంబంధించిన వివరాలు పట్టిక 4.1 లో పొందు పరచడం జరిగింది.

పట్టిక 4.1 : కొన్ని ముఖ్యమైన సస్యనాశక కీటకాలు - వాటి నివారణలో ఉపయోగించే శిలీంధ్రాలు

కీటకం	శిలీంధ్రం
కోడ్లింగ్ మాత్	బువేరియా బాస్సియానా
బ్లాక్ రైస్ బగ్	నోమురియే జాతులు
చెరకు హోపర్ కీటకం	మెటార్రిజియం అనిసోప్లియే
బ్రౌన్ సాఫ్ట్ స్కేల్ పురుగు	వర్టిసిల్లియం లాకాని
నిమ్మ రస్ట్ మైట్	హిర్సుటెల్లా థాంప్సోని
నిమ్మ తెల్లఈగ	ఆశ్చర్‌సోనియా ఎలిరోడిస్
దోమ లార్వాలు	సీలోమైసిస్
పాలుసు పురుగులు	ఎంటమాఫ్థోరా
బంగాళ దుంప తొలిచే పురుగు	పాసిలోమైసిస్ లినాసినస్

3. బాక్టీరియమ్‌లు :

కీటకాలకు వ్యాధికారకాలైన బాక్టీరియమ్‌లను ఉపయోగించి కీటక జీవసంబంధ నివారణను జరుపవచ్చు. **సూడోమోనాస్, ఎరోబాక్టర్, సెర్రెషియా, స్ట్రెప్టోకోకస్** వంటి బాక్టీరియమ్‌లు కీటకాలనాశించి వాటి పెరుగుదలను నిలిపివేస్తాయి. **బాసిల్లస్** జాతులైన **బా. థురింజియెన్సిస్, బా. పాపిల్లే, బా. లెంటిమోర్బస్**లు టాక్సిన్‌లను ఉత్పత్తి చేసి కీటకాల లార్వా దశలను చంపివేస్తాయి. **బా. థురింజియెన్సిస్** డెల్టాఎండోటాక్సినును, ఎక్సోటాక్సినును ఉత్పత్తి చేసి, కీటకాలకు పక్షవాతాన్ని కలిగించి, తద్వారా చంపి వేస్తుంది. ఈ బాక్టీరియం సుమారు 200 కీటకాలను నశింపచేయ గలుగుతుంది. **బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్** సిద్ధబీజాలను కలిగిన 'థురిసైడ్' అన్న బాక్టీరియమ్ సంబంధ కీటకనాశని (Bacterial insecticide)ని సుమారు 12 కంపెనీలు వాణిజ్యస్థాయిలో ఉత్పత్తి చేస్తున్నాయి. **బా. స్పీరికా** కణకవచంలో టాక్సిన్ ఉంటుంది. ఇది దోమ లార్వాలను సమర్థవంతంగా అరికడుతుంది. **బా. లెంటిమోరస్** కొన్ని కీటకాలలో **మిల్కీ** తెగులును కలుగజేస్తుంది. కాబట్టి వీటి నివారణకు ఈ బాక్టీరియమ్‌ను ఉపయోగించవచ్చు.

పట్టిక 4.2 : బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్ నుంచి వృద్ధి చేసిన, మార్కెట్‌లో లభ్యమయ్యే కీటకనాశకాలు

బాక్టీరియమ్	**టార్గెట్ కీటకం**	**కీటకనాశని పేరు**
బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్ రకము కుర్‌స్టాకి	కాటర్ పిల్లర్లు	డిపెల్, థురిసైడ్, బయోబిట్ అగ్రి, డెల్టా - బిటి
బా.థు. రకం ఇజ్రాయెలిన్సిస్	దోమలు, నల్ల ఈగలు	ఎకోర్టె, టెక్నార్, ఫీటాల్, వెక్టోబాక్
బా.థు. టెనిబ్రోయోనిస్	బంగాళ దుంప బీటిల్	నొవోడార్, ట్రైడెంట్, ఎమ్ - ట్రాక్
బా.థు. ఐజావాయి	వాక్స్‌మాత్, డైమండ్ బ్లాక్ మాత్	సెర్టాన్, ఫ్లొర్‌బాక్, జెంటారి

బాక్టీరియా కీటకనాశకాలను రెండు పద్ధతుల ద్వారా పొలంలో వాడతారు. 1. బాక్టీరియమ్ కణాలు ఉన్న ఉత్పాదకాన్ని పొలంలో పిచికారి చేయటం, 2. కొన్ని కీటకాలకు బాక్టీరియమ్‌లను ఇంజెక్టు చేసి, వాటిని పొలంలో వదలటం. ఇవి తెగులుకు లోనై, ఇతర కీటకాలకు తెగుళ్ళను వ్యాప్తి చేస్తాయి.

4. వైరస్‌లు :

కొన్ని వైరస్‌లు కూడ కీటకాల నాశించి తెగుళ్ళను కలుగ చేస్తాయి. ఈ రకమైన వైరస్‌లను కీటకనాశకాలుగా ఉపయోగించవచ్చు. **న్యూక్లియార్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్** (Nuclear Polyhedrosis Virus - NPV), **గ్రాన్యులోసిస్ వైరస్** (Granulosis virus) అన్న రెండు వైరస్‌లను కీటకాల నివారణలో ఉపయోగిస్తున్నారు. ఈ రెండింటిలో వైరస్ రేణువులు స్ఫటికాకార ప్రోటీను దేహాలతో ఉంటాయి. కీటకాలు ఈ స్ఫటికాకార ప్రోటీను దేహాలను మింగినపుడు వైరస్ రేణువులు కీటక దేహంలోకి విడుదలై

తెగులును కలుగచేస్తాయి. చనిపోయిన కీటకం చర్మంనుంచి లక్షల కొద్దీ వైరస్‌లు విడుదలై, ఇతర కీటకాలకు తెగుళ్ళను కలుగచేస్తాయి. ఈ రెండు వైరస్‌లు కీటకాల జనాభాను చక్కగా నివారిస్తూ మానవునికి, ఇతర అకశేరుకాలకు, క్షీరదాలకు ఎటువంటి నష్టాన్ని కలిగించవు. NPV వైరస్ సుమారు 300 రకాల కీటకాలను ఆశిస్తుంది. కెనడాలో NPV వైరస్‌ను 50 ఎకరాల పొలంలో చల్లినపుడు 24 గంటల లోపే 94 శాతం లార్వాలు చనిపోయినట్లుగా పరీక్షలో తేలింది. మన దేశంలో కూడ జరిపిన కొన్ని పరీక్షలు చక్కని ఫలితాలను ఇచ్చాయి. పత్తితో పాటు అనేక సస్యమొక్కలను ఆశించి విపరీతమైన నష్టాన్ని కలుగ చేసే **హీలియోథిస్** మీద NPV వైరస్ చక్కగా పనిచేసి, సమర్థవంతంగా నివారించినట్లుగా వెల్లడయ్యింది. ఇతర దేశాలలో NPV వైరస్ కీటకనాశకాలు వాణిజ్యస్థాయిలో ఉత్పత్తి అయినప్పటికీ మనదేశంలో ఈ రకమైన కీటకనాశకాల ఉత్పత్తి ఇంకా జరగడం లేదు. పేటెంట్ హక్కును పొందిన కొన్ని వైరస్ కీటకనాశకాలు పట్టిక 4.3లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 4.3 పేటెంట్ హక్కును పొందిన కొన్ని వైరస్ కీటకనాశకాలు

వైరస్	టార్గెట్ కీటకం	పేటెంట్ హక్కును పొందిన సంస్థ
డెండ్రోలిమస్ NPV	డిప్టెరాన్ సైబింకస్	కటుకర ఇండ్ కం. జపాన్
లైమాంట్రియా NPV	లెపిడాప్టెరా డిస్పార్	కటుకర ఇండ్ కం. జపాన్
హీలియోథిస్ NPV	హీలియోథిస్ జాతి	సాండోజ్, అమెరికా
స్పోడోప్టెరా NPV	అనేక కీటకాలు	ఎమ్.జి.కె., అమెరికా

ఒక వైరస్ ఆశించిన మొక్క వేరొక వైరస్ సంక్రమణకు నిరోధకశక్తిని కలిగి ఉంటుంది. ఈ లక్షణాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని వైరస్ తెగుళ్ళను నివారించుకోవచ్చు. వ్యాధి లక్షణాలను, తెగుళ్ళను కలిగించలేని వైరస్ రకాలను కృత్రిమంగా మొక్కలకు సంక్రమింపచేసి, తీవ్రమైన తెగులును కలుగచేసే వైరస్ రకాల సంక్రమణ నుంచి మొక్కలను రక్షించవచ్చునని నిరూపించారు.

ఇవే కాకుండా జీవసంబంధ నివారణలో కొన్ని ఇతర పద్ధతులను కూడ ఉపయోగిస్తున్నారు. కాంతి వికిరణం ద్వారా ప్రేరేపిత వంధ్య కీటకాలను రూపొందించి, పొలంలోకి విడుదల చేయటం జరిగింది. ఈ వంధ్య కీటకాలు సంపర్కంలో పాల్గొనలేక పోవటం వల్ల కీటక జనాభా క్రమంగా తగ్గిపోయింది. ఈ పద్ధతి ద్వారా కీటక నివారణ జరపటానికి అమెరికా వ్యవసాయశాస్త్ర విభాగం ప్రతిరోజు సుమారు 1.3 మిలియన్ల వంధ్య కీటకాలను విడుదల చేస్తోంది. కీటకాల నాకర్షించే ఫెరమోన్‌లను, నశింపచేసే క్రైమోన్‌లను, కాంతి బోనులను ఉపయోగించి కూడా కీటక నివారణను ఆశించినంత మేరకు జరుపవచ్చు.

రసాయనిక పెస్టిసైడ్‌లు (Chemical pesticides) తో పోల్చినపుడు బయోపెస్టిసైడ్‌లు అనేక విధాలుగా ఆమోదయోగ్యంగా ఉన్నప్పటికీ వీటి ఉపయోగంలో కొన్ని సమస్యలు ఎదురవుతున్నాయి.

బయోపెస్టిసైడ్‌ల ప్రయోజనాలు, పరిమితులు

ప్రయోజనాలు :

1. బయోపెస్టిసైడ్‌లకు వ్యతిరేకంగా కీటకాలు నిరోధక శక్తిని పెంపొందించుకునే అవకాశం తక్కువ.
2. వాణిజ్య స్థాయిలో వీటిని సులభంగా, చవుకగా ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.
3. ఇవి పొలంలో ఎక్కువ కాలం క్రియాశీలకంగా ఉండి చాలా కాలం వరకు కీటక జనాభాను అరికట్టగలుగుతాయి.
4. రసాయనిక మందులతో కలిపినపుడు ఇవి సఖ్యతగా ఉండటమే కాకుండ కొన్ని సార్లు ఇనుమడించిన (Synergistic) శక్తితో పనిచేస్తాయి.
5. బయోపెస్టిసైడులు విశిష్టత (Specificity) ని చూపటం వల్ల ఇవి కేవలం టార్గెట్ కీటకాన్ని నివారించి, ఇతర ఉపయోగకరమైన కీటకాలకు ఎటువంటి నష్టాన్ని కలిగించవు. దీని వల్ల జీవసంబంధ సమతాస్థితి చెదరదు.
6. వీటి వినియోగం వల్ల పర్యావరణ కాలుష్య సమస్యలు ఎంత మాత్రం తలెత్తవు.

పరిమితులు :

1. శీతోష్ణ, వాతావరణ పరిస్థితులు మారినపుడు జీవసంబంధ కీటకనాశకాలు ఆశించిన ఫలితాలను ఇవ్వకపోవచ్చు.
2. వీటి వినియోగదారుల్లో సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ఉండడం ఎంతైనా అవసరం. టార్గెట్ కీటకం జీవిత విశేషాలను, బయోపెస్టిసైడు పనిచేసే విధానాలను సమన్వయపరచి వీటిని వాడవలసి ఉంటుంది.
3. పైరు మీద ఒకేసారి ఆశించిన వివిధ రకాలైన కీటకాలను నివారించవలసి వచ్చినపుడు బయోపెస్టిసైడ్ వాడకం ఉపయోగకరంగా ఉండదు. ఎందుకంటే ఇవి ఏదైనా ఒక కీటకాన్ని మాత్రమే నివారించగలుగుతాయి.
4. మౌలికంగా బయోపెస్టిసైడులన్నీ సజీవులే కాబట్టి వీటిని ఎక్కువ కాలం క్రియాశీలకంగా నిలువ చేయడం కష్టమైనపని.
5. కొన్ని బయోపెస్టిసైడ్‌ల ఉత్పత్తి, వాడకం ఖర్చుతో కూడిన పని.

2. మొక్కల తెగుళ్ళు - జీవసంబంధ నివారణ

వ్యాప్తి చెందే విధానాన్ని బట్టి మొక్కల తెగుళ్ళను మూడు రకాలుగా విభజించవచ్చు. **1. మృత్తిక జనక తెగుళ్ళు 2. వాయుగత తెగుళ్ళు 3. విత్తన జనక తెగుళ్ళు.**

వీటితో జీవసంబంధ నివారణ ద్వారా మృత్తిక జనక తెగుళ్ళు (Soil borne diseases) ను అరికట్టే అవకాశాలు ఎక్కువగా ఉన్నాయి. ఈ రంగంలో పరిశోధనలు కూడ ఎక్కువగా జరిగాయి. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ తెగుళ్ళను సమర్ధవంతంగా నివారించడం కూడా జరిగింది.

మృత్తికలో జరిగే సహజ జీవసంబంధ నివారణ :

మృత్తికలో ఉండే వ్యాధికారక జనాభా, వ్యాధిసంక్రమణ మోతాదు రెండు విధాలైన సహజ పద్ధతుల ద్వారా జరుగుతోంది. అవి 1. **అణగారిత మృత్తికలు (Suppressed Soils)**
2. **ఏక సస్యవర్ధన అణగారిత మృత్తికలు**

తెగుళ్ళ అభివృద్ధికి ఏ మాత్రం దోహదపడని మృత్తికలను **అణగారిత మృత్తికలు** అంటారు. వీటిలో వ్యాధికారకం యొక్క పూతికాహార దశ, వ్యాధిజనక మననశక్తి పూర్తిగా హరించ వేయబడతాయి. అణగారిత మృత్తికలలో తెగులు అభివృద్ధి అరికట్టబడే యంత్రాంగం పూర్తిగా అర్థం కానప్పటికీ, మృతికాంతర జీవరాసుల మధ్య జరిగే అంటిబయాసిస్ (Antibiosis), పరాన్నజీవత్వం, పోటీ మొదలైన ప్రక్రియల ద్వారా తెగుళ్ళు అరికట్టబడతాయని కొన్ని వివరణలు ఇవ్వడం జరిగింది. అయితే అణగారిత మృత్తికలలో జరిగే సహజ జీవసంబంధ నివారణను స్ఫూర్తిగా తీసుకొని మృత్తికలలో ఈ లక్షణాన్ని ప్రేరేపించి లేదా ప్రవేశపెట్టి తెగుళ్ళను అరికట్టడానికి ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి. ఉదాహరణకు **గోధుమ**పై సోకే **టేక్ - ఆల్** (Take-all), **ఫ్యుసేరియం** జాతుల వలన కలిగే **విల్ట్, నారు కుళ్ళు, బంగాళ దుంప స్కాబ్** మొదలైన తెగుళ్ళను ఈ పద్ధతి ద్వారా పూర్తిగా నివారించడం జరిగింది. ఫ్యుసేరియం విల్ట్ తెగులుకు సంబంధించిన అణగారిత మృత్తికను సాధారణ మృత్తికతో కలిపినపుడు సాధారణ మృత్తిక అణగారిత మృత్తిక లక్షణాలను ఆపాదించుకొని విల్ట్ తెగులును నిరోధించినట్లుగా **బేకర్** (Baker, 1980) గుర్తించాడు.

మృత్తిక జనక తెగుళ్ళ జీవసంబంధ నివారణలో ఏక సస్యవర్ధన (Monoculture) ప్రాముఖ్యతను **కుక్, బేకర్** (Cook & Baker) అను ఇద్దరు శాస్త్రజ్ఞులు సవివరంగా చర్చించారు. ఏకసస్య వర్ధనం ద్వారా **పత్తి వేరు కుళ్ళు తెగులు** దానంతటదే క్రమంగా తగ్గిపోవటాన్ని **కింగ్ (King, 1923)** మొదటిసారిగా గుర్తించాడు. ఇదే పద్ధతిలో **గోధుమ**పై సోకే **టేక్ - ఆల్** తెగులు కూడ నివారించినట్లుగా పేర్కొన్నారు.

ప్రేరేపిత జీవసంబంధ నివారణ :

మృత్తికలో సహజంగా జీవసంబంధ నివారణ జరిగినప్పటికీ చాలా సందర్భాలలో ఇది ఆశించిన మేరకు ఉండదు. కాబట్టి ఆశించిన ఫలితాలను సాధించాలంటే మనం చొరవ తీసుకొని జీవ సంబంధ నివారణను ప్రేరేపించాలి. మృత్తిక జీవావరణం, మూలావరణం, వ్యాధికారక ప్రవృత్తి, జీవిత చక్రం, ఆతిథేయి స్వభావం, భౌతిక కారకాల ప్రభావం మొదలైన అంశాలను క్షుణ్ణంగా అర్థం చేసుకొన్నప్పుడు మాత్రమే ప్రేరేపిత జీవసంబంధ నివారణ ప్రణాళికను తయారు చేయటం సాధ్యపడుతుంది. జీవసంబంధ నివారణలను ఈ కింది విధానాల ద్వారా ప్రేరేపించవచ్చు.

1. ఫంగిస్టాసిస్ :

మృత్తికలో శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలను మొలకెత్తనీయని పరిస్థితుల ప్రభావాన్ని **'ఫంగిస్టాసిస్'** (Fungistasis) అంటారు. ఈ ఫంగిస్టాసిస్‌ను తొలగించినప్పుడు సిద్ధబీజాలు తొందరగా మొలకెత్తుతాయి. మొలకెత్తిన సిద్ధబీజాలు వివిధ కారకాల చర్య వల్ల విచ్ఛిన్నానికి లోనయి చనిపోతాయి. ఈ విధంగా వ్యాధికారక సిద్ధబీజాలను మొలకెత్తింపచేసి, వాటి వల్ల కలుగబోయే తెగుళ్ళను అరికట్టవచ్చు. **నీరుల్లి, అల్లా అల్లాల**పై తెగుళ్ళను కలుగచేసే **స్క్లీరోషియం** జాతులను ఈ పద్ధతి ద్వారా నివారించగలిగారు. **అతిథేయి** మొక్కల వేళ్లు విడుదల చేసిన బాష్పశీలపదార్థాలు ఫంగిస్టాసిస్‌ను తొలగిస్తాయని తెలుసుకొన్నారు.

స్వల్ప మోతాదుల్లో శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తడాన్ని ప్రేరేపించే ఫంగిస్టాసిస్ అధిక మోతాదులో విషప్రభావాన్ని చూపించి, సుప్తావస్థలో ఉన్న సిద్ధబీజాలను కూడ చంపివేస్తుంది. వివిధ ప్రక్రియల ద్వారా ఫంగిస్టాసిస్ మోతాదును పెంచి వ్యాధికారకాల సిద్ధబీజాలను చంపి, తద్వారా తెగులు నివారణను పొందవచ్చు. సేంద్రియ పదార్థాలు ఎక్కువగా కుళ్ళిపోయినపుడు ఫంగిస్టాసిస్ ప్రభావం పెరిగి విషప్రభావ స్థాయికి చేరుకుంటుంది. ఈ పద్ధతి ద్వారా **థిలేవియాప్సిస్ బ్రాస్సికోలా, ఫ్యుసేరియం సొలాని** వల్ల కలిగే తెగుళ్ళను నివారించడం కూడ జరిగింది.

2. బాష్పశీల పదార్థాలు :

కొన్ని **మొక్కల**కు చెందిన సేంద్రియ పదార్థాలు కుళ్ళిపోయినప్పుడు వెలువడే బాష్పశీలపదార్థాలు వ్యాధికారక శిలీంధ్రాలను క్షీణింపచేస్తాయి. ఉదాహరణకు బ్రాసికేసి కుటుంబ మొక్కలకు చెందిన పదార్థాలు మృత్తికలో కుళ్ళిపోయినప్పుడు వెలువడే మిథేన్ థయోల్, డై మిథైల్ సల్ఫైడ్ పదార్థాలు **బఠాని వేరుకుళ్ళు** తెగులును కలుగచేసే **అఫానోమైసిస్** ఎట్యూకస్ శిలీంధ్రాన్ని నివారిస్తాయి.

3. ప్రతికూలపదార్థజనక సూక్ష్మజీవులు (Antagonistic Microorganisms) :

సూక్ష్మజీవి కొన్ని రసాయన పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేసి, దాని పక్కనేగల వేరొక సూక్ష్మజీవి పెరుగుదలను నిలిపివేయటాన్ని **'ఆంటగోనిజం'** (Antagonism) అంటారు. ఈ రకమైన సూక్ష్మజీవులను 'ప్రతికూలపదార్థజనక సూక్ష్మజీవులు' అంటారు. ఆంటగోనిజం ప్రక్రియ ద్వారా అనేక వ్యాధులను నివారించటం జరిగింది. తెగుళ్ళ జీవసంబంధ నివారణకు సంబంధించి ఈ రంగంలో విశేషమైన పరిశోధనాకృషి జరిగింది. మృత్తికజనక తెగుళ్ళను అరికట్టడంలో ఇది మిక్కిలి అనుకూలమైంది. శిలీంధ్రాలలో, బాక్టీరియమ్‌లలో వ్యాధికారకాలను నివారించగలిగే అనేక జాతులను ప్రతికూలపదార్థజనక జీవులుగా గుర్తించడం జరిగింది. శిలీంధ్రాలలో **ట్రైకోడెర్మా**, పెనిసీలియం, **కీటోమియం, గ్లియోక్లాడియం** జాతులు, బాక్టీరియమ్‌లలో **బాసిల్లస్ సబ్‌టిలిస్, అగ్రోబాక్టీరియం, రేడియోబాక్టర్, సూడోమోనాస్** జాతులు చక్కని ప్రతికూలపదార్థజనకాలుగా పనిచేస్తాయి. కాబట్టి వీటి నుంచి వాణిజ్య సరళిలో బయోపెస్టిసైడ్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు. వీటిని విత్తనాలతో లేదా మృత్తికతో కలిపి గానీ లేదా మొక్కల

వాయుగత భాగాల మీద పిచికారి చేయటం ద్వారాగానీ వాడవచ్చు.

4. శిలీంధ్రమూలాలు :

చాలా రకమైన మొక్కల వేర్లు శిలీంధ్రాలతో కలిసి సహజీవనాన్ని ఏర్పరచుకుంటాయి. ఈ సహజీవనాన్ని **"శిలీంధ్రమూలాలు"** (Mycorrhizae) అంటారు. వీటిలో బాహ్యశిలీంధ్రమూలాలు, అంతరశిలీంధ్రమూలాలు అనే రెండు రకాలు ఉంటాయి. బాహ్యశిలీంధ్రమూలంలో శిలీంధ్ర భాగస్వామి అయిన **బొలిటస్ వెరైగేటా** బాష్పశీలపదార్థాలను ఉత్పత్తి చేసి **ఫిమాటోట్రైకం సిన్నామెమి, హెటరోబెసిడియాన్ ఆనోసం** వల్ల కలిగే **వేరుకుళ్ళు తెగుళ్ళను** నివారిస్తుంది. అదే విధంగా వెసిక్యూలార్ ఆర్బస్క్యూలార్ శిలీంధ్రజాలసంక్రమణకు లోనయిన మొక్కలు అన్నీ **విల్ట్ తెగులు** నుంచి రక్షణ పొందుతాయని పేర్కొన్నారు. ఈ క్రమంలో **గ్లోమస్ డెసెర్టికోలా** తో తయారుచేసిన శిలీంధ్రమూల బయోపెస్టిసైడులు అమెరికాలో అమ్మడం జరుగుతోంది.

5. అమీబాలు :

మృత్తికాంతర అమీబాలు బాక్టీరియమ్‌లను, శిలీంధ్రతంతువులను, శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలను ఆహారంగా తీసుకొని తద్వారా వ్యాధికారకాల జనాభాను తగ్గిస్తాయి. అమిబా సిస్ట్‌లను మృత్తికలో కలిపి **థిలేవియాప్సిస్ బాసికోలా, కాక్లియోబోలస్ సటైవమ్** ల వల్ల కలిగే తెగుళ్ళను నివారించగలిగారు. ఇదే పద్ధతిలో గోధుమ **'టేక్ ఆల్ తెగులును'** అదుపులో ఉంచినట్లుగా **చక్రవర్తి, వార్కప్‌లు** వివరించారు.

6. శిలీంధ్రాల పరాన్నజీవులు (Mycoparasites) :

ఒక శిలీంధ్రం వేరొక శిలీంధ్రం మీద పరాన్నజీవిగా జీవించినట్లైతే దానిని 'శిలీంధ్ర పరాన్న జీవి' అంటారు. శిలీంధ్రాల పరాన్నజీవుల ద్వారా వ్యాధికారక శిలీంధ్రాల పెరుగుదలను ఆపి తెగుళ్ళను నివారించవచ్చు. **ఐయర్స్, ఆడమ్** (1981)లు మొక్కల తెగుళ్ళ జీవసంబంధ నివారణలో ఉపయోగించే శిలీంధ్రాల పరాన్నజీవుల వివరాలను పేర్కొన్నారు. మైకోపారసైటులలో **ట్రైకోడెర్మా, గ్లియోక్లాడియం, మైరోథీసియం** జాతులు ముఖ్యమైనవి. **ట్రైకోడెర్మా** ప్రజాతికి చెందిన **ట్రై. విరిడి, ట్రై. హర్జియానం, ట్రై. కొనింగి, ట్రై. హమాటం; గ్లియోక్లాడియం** ప్రజాతికి చెందిన **గ్లి. రోసియం; మైకోథీసియంలో మై. వెర్రుకేరియా**లను బయోపెస్టిసైడులుగా అభివృద్ధి పరచి మృత్తికజనక తెగుళ్ళను అరికట్టడంలో వాడుతున్నారు. ఇవి **రైజోక్టోనియా సొలాని, స్క్లెరోడినియా స్క్లెరోషియారం, స్క్లె. రాల్ఫ్సి** వల్ల వివిధ మొక్కల తెగుళ్ళను చక్కగా నివారిస్తాయి. (పట్టిక 4.4)

ట్రైకోడెర్మాజాతులు వాటి ఆతిథేయి శిలీంధ్రతంతువులోనికి హాస్టోరియమ్‌లనుత్పత్తి చేసి వాటినుండి పోషక పదార్థాలను శోషిస్తాయి. ఇవి గ్లుకనేజ్, కైటొనేజ్ అన్న ఎంజైములను కూడ ఉత్పత్తి చేసి ఆతిథేయి శిలీంధ్రాల కణకవచాలను కరిగిస్తాయి.

పట్టిక 4.4 : కొన్ని శిలీంధ్ర వ్యాధి కారకాలు - వాటి మైకోపారసైటులు

వ్యాధి కారకం	మైకో పారసైట్
పిథియం జాతులు	లీటిసేరియా అర్వాలిస్
ప్లాస్మొపార విటికోలా	ట్రైకోథీసియం ప్లాస్మొపరే
స్ఫిరోథీకా పులిజినియా	అక్రిమోనియం ఆల్టర్‌నేటమ్
ఎరిసైఫే గ్రామినిస్	ఆంపిలోమైసిస్ క్విస్క్వాలిస్
హెమీలియా వాస్టాట్రిక్స్	వర్టిసిల్లియం హెమీలియే
పక్సీనియా అరాచిడిస్	డార్లుకా ఫైలం
	వర్టిసెల్లియం లెకాని
	పెనిసిలియం ఐలాండికం
	మోనియం పెర్సిసినమ్
పక్సీనియా రికాండేటా	అఫానోక్లాడియం అల్బమ్
యురోమైసిస్ అప్పెండికులేటస్	వర్టిసిల్లియం లెకాని
రైజోక్టోనియా సొలాని	ట్రైకోడెర్మా హమాటం
స్ల్కిరోషియం రాల్ఫ్సి	ట్రైకోడెర్మా హార్జియానం

7. **బాక్టీరియమ్‌లు :**

ఐరన్ అయానులను బంధించే జీవసంబంధ రసాయనిక సంయోగ పదార్థాలను **"సైడరోఫోరులు"** అంటారు. కొన్ని మృత్తికాంతర బాక్టీరియమ్‌లు, శిలీంధ్రాలు సైడరోఫోరులను విడుదల చేసి ఐరన్‌కు సంబంధించిన సంయోగ పదార్థాలను బంధించి, వ్యాధికారకాలకు లభ్యం కాకుండా చేసి, వాటి పెరుగుదలను నియంత్రిస్తాయి. **సీడోమోనాస్ ఫ్లూరసెన్స్**, **సీ. పుటిడాలు** సైడరోఫోరులను ఉత్పత్తి చేసి, **ఎర్వీనియా కారటోవోరా** వల్ల కలిగే **బంగాళదుంప తెగుళ్లను** నివారించినట్లుగా నిరూపించారు. ఈ బాక్టీ యమ్‌లు విడుదల చేసే సైడరోఫోరును **"సీడోబాక్టిన్ (Pseudobactin)"** అంటారు. వీటికి ఫ్లూరసెంట్ ధర్మాలు ఉంటాయి. **సీడోబాక్టిన్ గోధుమ, బార్లీల**పై కలిగే **టేక్ ఆల్ తెగులు**ను, **ఫ్లాక్స్**పై కలిగే **విల్ట్ తెగుళ్ళ**ను కూడ నివారించినట్లుగా తెలుసుకున్నారు.

8. **ఇతర విధానాలు :**

వ్యాధి కారకాల వల్ల సమస్యాత్మకంగా మారిన మృత్తికలను సూర్యరశ్మితో వేడిచేసి వ్యాధికారకాన్ని నిర్మూలించవచ్చు. నేలపై పడే సాధారణ సూర్యరశ్మి సరిపోదు కాబట్టి నేలపై పాలిథిన్ పేపర్లను కప్పినట్లైతే మృత్తిక ఎక్కువ వేడికి లోనయి, మృత్తికాంతర వ్యాధికారకాలు సులభంగా చనిపోతాయి. ఈ విధానం ద్వారా **వర్టిసిల్లియం డాలియే**, **స్క్లిరోషియం రాల్ఫ్సి**, **రైజోక్టోనియా సొలాని** మొదలైన వ్యాధి కారకాలను నివారించటం జరిగింది.

కొన్ని సందర్భాలలో పొలంలో కొంతకాలం నీరు నిండుగా నిలిచి ఉండేట్లుగా చేస్తే, మృత్తికాంతర వ్యాధికారకాలు క్షీణించి పోతాయి. ఈ విధానం ద్వారా **అరటి** మీద **పనామా** తెగులును కలుగ చేసే **ఫుజేరియం ఆక్సిస్పోరమ్** రకం **క్యూబెన్స్**ను ప్రతిభావంతంగా నివారించటం జరిగింది.

ప్రతిసంవత్సరం ఒకే రకానికి చెందిన పంటను సాగుచేసే బదులు ఇతర పంటలను కూడ అప్పుడప్పుడు సాగుచేయటాన్ని "సస్యావర్తనం" **(Crop rotation)** అంటారు. సస్యావర్తన పద్ధతి పూర్వకాలం నుంచీ అనుసరించడం జరుగుతోంది. దీని వల్ల వ్యాధికారక జనాభాను తగ్గించడమే కాకుండా మృత్తిక సారాన్ని కూడా కాపాడుకోవచ్చు. సస్యావర్తనం ద్వారా **ఆవ తెల్లకుంకుమ, చెరకు ఎర్రకుళ్ళు, సజ్జ బూజు తెగుళ్ల**ను అరికట్టడం జరుగుతూంది.

బయోపెస్టిసైడ్‌లను వృద్ధిపరచడంలో బయోటెక్నాలజీ పాత్ర

జీవసాంకేతికశాస్త్రపరిజ్ఞానం జీవసంబంధనివారణకు వివిధ స్థాయిలలో ఉపయోగపడుతుంది. బయోపెస్టిసైడులను వృద్ధిపరచే ఈ కింది దశలలో జీవసాంకేతికశాస్త్రం (Biotechnology) ప్రయోజనాలను అన్వయించుకోవచ్చు.

1. అధిక సామర్థ్యం గల సూక్ష్మజీవుల స్ట్రెయిన్లను రూపొందించటం.
2. సూక్ష్మజీవిని వర్ధనం చేయటానికి తగిన యానకాన్ని రూపొందించటం.
3. పారిశ్రామిక స్థాయిలో వర్ధనం చేసినప్పుడు ఎదురయ్యే సమస్యలను అధిగమించటం.
4. ప్రత్యక్షంగా సూక్ష్మజీవులను కాకుండ వాటి ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన పదార్థాలను ఉపయోగించటం.
5. బయోపెస్టిసైడులను రూపొందించటానికి కావలసిన వాహకపదార్థాలను (carriers) ఎన్నుకోవటం.
6. బయోపెస్టిసైడ్ ఫార్ములేషన్‌ను నిర్ణయించటం.
7. బయోపెస్టిసైడ్ కీటకం మీద పనిచేసేవిధానాన్ని తెలుసుకోవటం.
8. బయోపెస్టిసైడుల ఉపయోగం వల్ల పర్యావరణంలో ఉత్పన్నమయ్యే సమస్యలను అంచనా వేసి, వాటినధిగమించటానికి మార్గాలను అన్వేషించటం.

పై విధంగా పరిశీలించినప్పుడు సమర్థవంతమైన జీవసంబంధ నివారణను అమలు పరచడానికి జీవసాంకేతికశాస్త్ర పరిశోధన ఫలితాలు ఎంతైనా అవసరమవుతాయి. ఒక్కమాటలో చెప్పాలంటే జీవసాంకేతికశాస్త్రం సహాయం లేకపోతే నేడు ఆశించిన స్థాయిలో జీవసంబంధనివారణ సాధ్యం కాదు.

మనదేశంలో బయోపెస్టిసైడ్‌ల వినియోగం

జీవసంబంధ నివారణ ప్రాముఖ్యతను గుర్తించి మన దేశంలో మొదటిసారిగా 1957లో బెంగుళూరులో '**కామన్‌వెల్త్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ బయలాజికల్ కంట్రోల్**' పేరుతో పరిశోధనా ప్రయోగశాల

ప్రారంభించబడింది. తరువాత జాతీయ వ్యవసాయ పరిశోధనా మండలి, వ్యవసాయ మంత్రిత్వశాఖల ఆధ్వర్యంలో జీవసంబంధ నివారణకు సంబంధించిన పరిశోధనలను వివిధ రాష్ట్రాల స్థాయికి విస్తరింప చేయడం జరిగింది. బెంగుళూరులోని పరిశోధనాసంస్థ వివిధ కీటకాలను, పరాన్న జీవులను పెద్ద ఎత్తున వర్ధనం చేసి వ్యవసాయదారులకు పంపిణీ చేస్తోంది. తమిళనాడులోని "చెంగల్పట్ పరిశోధనా సంస్థ" చెరకు కాండంతొలిచే పురుగును నివారించే **ట్రైకోగ్రామ్మా** కీటకాన్ని పెంచి, దాని గుడ్లను వ్యవసాయదారులకు పంపిణీ చేస్తోంది. కోయంబత్తూరులోని "వ్యవసాయ విశ్వవిద్యాలయ పరిశోధనాసంస్థ"లో **ట్రైకోగ్రామ్మా, ఎన్.పి.వి, జి.వి.** వైరస్‌లను వర్ధనం చేస్తున్నారు. న్యూఢిల్లీలోని బయోటెక్నాలజీ విభాగం దేశం వివిధ ప్రాంతాలలో ఏడు పరిశోధనా సంస్థలను నెలకొల్పి, జీవసంబంధ నివారణను ప్రోత్సహిస్తూంది. హైదరాబాదులోని "జాతీయ వృక్ష సంరక్షణ సంస్థ"లో కూడ జీవ సంబంధ నివారణకు సంబంధించిన వివిధ అంశాలమీద విస్తృతమైన పరిశోధనలు జరుగుతున్నాయి.

ఎన్.పి.వి. ద్రావణంతో కాయతొలిచే పురుగు నిర్మూలన

కాయ తొలుచు పురుగు (**హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా**) అనేక పంటలకు పెద్ద బెడదగా తయారైంది. పురుగు మందులకు ఇది లొంగటం లేదు. కంది, పత్తి పంటల్లో ఈ కాయతొలిచే పురుగు కలుగ చేస్తున్న నష్టం రైతులకు తెలియంది కాదు. ఈ విషమపరిస్థితిని ఎదుర్కోవాలంటే సమగ్ర సస్యరక్షణే ఏకైక మార్గం. దీనిలో **ఎన్.పి.వి. వైరస్ ద్రావణం** ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. కాయతొలుచు పురుగు మీద పనిచేసే **న్యూక్లియర్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్ (ఎన్.పి.వి)** బాక్యులో వైరస్ తరగతికి చెందింది. ఎన్.పి.వి వైరస్ ద్రావణాన్ని పైరుమీద చల్లినప్పుడు ఆకులు, పూత, కాయలతోపాటు వైరస్ క్రిములు కూడా కాయ తొలిచే పురుగు శరీరంలోకి వెళ్ళి, జబ్బును కలిగిస్తాయి. వైరస్ సోకిన గొంగళి పురుగులు రెండో రోజు. నుంచి ఆహారం తినటం తగ్గిస్తాయి. 3 - 4 రోజుల్లో జబ్బు బాగా వృద్ధి చెందుతుంది. జబ్బు సోకిన పురుగులు మొక్కపై భాగానికి వెళ్ళి తలకిందులుగా వేలాడి, శరీరం ఉబ్బి, నల్లగా మారి, చనిపోయి ఉంటాయి.

వైరస్ సోకిన పురుగుల నుంచి ఎన్.పి.వి. ద్రావణం తయారీ :

వైరస్ ప్రభావం వల్ల చనిపోయిన 300 - 400 కాయతొలిచే పురుగు లార్వాలను సేకరించి ఒక లీటరు లేదా 2 లీటర్ల గాజు సీసాలో వేసుకోవాలి. సీసాలోని పురుగులన్నీ మునిగేట్లు శుభ్రమైన నీరుపోసి 5 - 7 రోజుల పాటు నానబెట్టాలి. తర్వాత ఈ పురుగులను రోలు లేదా గ్రైండర్‌లో వేసి బాగా రుబ్బాలి. రుబ్బగా వచ్చిన మిశ్రమాన్ని 5 లీటర్ల శుభ్రమైన నీటిలో బాగా కలియబెట్టి, అయిదారు సార్లు గుడ్డతో వడగట్టాలి. వడగట్టగా వచ్చిన వైరస్ ద్రావణాన్ని పైరుపై పిచికారి చేసుకోవాలి.

ఎన్.పి.వి. ద్రావణం వాడే విధానం :

ఒక ఎకరాకు 200 - 300 ఎల్.ఇ (లార్వల్ ఇక్వివలెంట్స్) ఎన్.పి.వి. ద్రావణం అవసరం. 20 లీటర్ల నీటిలో ఒక కిలో బెల్లాన్ని బాగా కరిగించి, తర్వాత వైరస్ ద్రావణం పోసి కలియ తిప్పాలి. దానిలోనే 200 మి.లీ శాండోవిట్ లేదా 200 గ్రా. గుడ్డలు ఉతికే సర్ఫ్ పొడి లేదా సబ్బు భిళ్ళను వేసి బాగా

కలియబెట్టి వైరస్ ద్రావణం తయారు చేయాలి. 12 - 15 లీటర్ల నీటికి ఒక లీటరు చొప్పున ఈ వైరస్ ద్రావణం కలిపి తయారు చేసిన 240 నుంచి 300 లీటర్ల ద్రావణాన్ని ఎకరా పైరు మీద, సాయంత్రం ఎండ తగ్గిన తరువాతనే పిచికారి చేయాలి. ఎండ వేడికి వైరస్ నశిస్తుంది.

కుటీర పరిశ్రమగా ఎన్.పి.వి ద్రావణం తయారీ :

పరిసరాల్లో ఉన్న కంది లేదా పత్తి పంట నుంచి కాయతొలిచే పురుగుల చిన్న, చిన్న లార్వా దశలను సేకరించాలి. మార్కెట్‌లో లభ్యమయ్యే కాయతొలిచే పురుగు ఎన్.పి.వి. ద్రావణం కూడ సేకరించుకొని 200 ఎల్.ఇ. మోతాదులో ఈ ద్రావణాన్ని ఒక లీటరు నీటిలో వేసుకోవాలి. ఈ నీటిలో ఒక కిలో కాబూలి రకం సెనగలు కూడా వేసి నానబెట్టాలి. తర్వాత నీడలో తడిలేకుండా ఆరబెట్టాలి. హోమియో మందులకు వాడే చిన్న ప్లాస్టిక్ సీసాలు లేదా శుభ్రపరచిన ఇంజెక్షన్ సీసాల్లో ఒక్కొక్క సీసాకు ఒక సెనగ గింజ, ఒక కాయతొలుచు పురుగు లార్వా వేసి దూదితో మూసివేయాలి. సెనగతో పాటు వైరస్‌ను కూడా ఆహారంగా తీసుకొని లార్వాలు చనిపోతాయి. చనిపోయిన ఈ లార్వాలను పైన సూచించిన విధంగా రుబ్బి, వడ గట్టి, వైరస్ ద్రావణం తయారు చేసుకోవచ్చు. ఈ ద్రావణాన్ని చల్లని ప్రదేశంలో నిలువ ఉంచి కావాల్సినప్పుడు వాడుకోవచ్చు.

ప్రశ్నలు

ఎ. ఈ కింది పశ్నలకు జవాబులు రాయండి. (20 - 25 వాక్యాలలో)

1. చీడ పీడల జీవ సంబంధ నివారణ గురించి ఒక సంక్షిప్త వ్యాసాన్ని రాయండి.
2. సస్యాలనాశించే కీటకాల జీవసంబంధ నివారణ పద్ధతులను పేర్కొండి.
3. మొక్కల తెగుళ్ళనివారణలో జీవసంబంధపద్ధతులను వివరించండి.
4. జీవసంబంధ నివారణ ప్రాముఖ్యతను వివరించి, దానిలో గల పరిమితులను పేర్కొండి.

బి. ఈ కింది వాటి మీద లఘుటీక (10 - 15 వాక్యాలు మించకుండా) రాయండి.

1. బయోపెస్టిసైడులు
2. రసాయనిక పెస్టిసైడుల వల్ల అనర్థాలు
3. శిలీంధ్ర బయోపెస్టిసైడులు
4. బాక్టీరియమ్‌ల బయోపెస్టిసైడులు
5. బాసిల్లస్ థూరింజియెన్సిస్
6. వైరల్ బయోపెస్టిసైడులు
7 బయోపెస్టిసైడుల ప్రాముఖ్యత
8. అణగారిత మృత్తికలు
9. ఫంగిస్టాసిస్
10. శిలీంధ్రాల పరాన్నజీవులు (Mycoparasites)

సి. ఈ కింది వాటిని ఒకటి రెండు వాక్యాలలో నిర్వచించండి.

1. జీవసంబంధ నివారణ
2. ప్రిడేటర్లు
3. మైకోఇన్‌సెక్టిసైడులు
4 థురిసైడ్
5. ఎన్.పి.వి
6. ఏకసస్యవర్ధనం (Monoculture)
7. ఆంటిబయోసిస్
8. ప్రేరేపిత జీవసంబంధనివారణ

5

మొక్కల క్వారంటైన్ నిబంధనలు

(Plant Quarantine Regulations)

'క్వారంటైన్' అన్న పదం 'క్వారంటమ్' అనే లాటిన్ పదం నుంచి గ్రహించబడింది. క్వారంటమ్ అంటే నలభై (రోజులు) అని అర్థం. పూర్వకాలంలో ప్లేగు, కలరా, పీతక జ్వరం మొదలైన వ్యాధులు ప్రబలిఉన్న దేశాలనుంచి వచ్చే నౌకా సిబ్బందిని, ప్రయాణీకులను నౌకాశ్రయాలలోనే నలభై రోజులు గట్టి పర్యవేక్షణలో నిర్బంధంగా ఉంచేవారు. ఈ 40 రోజులలో ఏ వ్యాధి లక్షణాలు లేకుండా ఆరోగ్యంగా ఉన్న వారిని మాత్రమే దేశంలోకి అనుమతించేవారు. 'క్వారంటైనులు' అనేవి చట్టబద్ధమైన చర్యలు. ఇవి మొక్కలకు, జంతువులకు, మానవులకు కూడ వర్తిస్తాయి. ఒక దేశంలో వ్యవసాయానికి, పండ్ల పెంపకానికి, అడవుల వృద్ధికి ప్రమాదంగా మారే కీటకాలను ఇతర దేశాల నుంచి ప్రవేశించకుండా ఆ దేశం తీసుకొనే చట్టబద్ధమైన చర్యలనే 'మొక్కల క్వారంటైనులు' అంటారు.

భౌగోళిక, నైసర్గిక, శీతోష్ణ పరిస్థితులను బట్టి అక్కడ పుట్టి పెరిగే స్వాభావిక కీటకాలు, శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియమ్‌లు, వైరస్‌లు, నెమటోడులు, కలుపు మొక్కలు ప్రతి దేశంలోనూ ఉంటాయి. ఆధునిక ప్రపంచంలో రవాణా సౌకర్యాలు మెరుగుపడి మానవుడు త్వరితంగా ఒక దేశం నుంచి వేరొక దేశానికి ప్రవాసం చెందేటప్పుడు ఈ స్వాభావిక జీవసంతతి కూడ అతనితో పాటు సజీవ మొక్కలు, ఫలాలు, విత్తనాలు తదితర వాహకాల ద్వారా ఇతర ప్రాంతాలకు, దేశాలకు వ్యాపిస్తున్నాయి. ఈ విధంగా ప్రవేశించిన హానికరమైన కీటకాలు, వ్యాధి కారకాలు అవి ప్రవేశించిన దేశాలలో సమస్యాత్మకంగా మారే అవకాశం ఉంది. అవి ప్రవేశించిన కొత్త దేశాలలో అవి పుట్టిన దేశాలలో కంటే ఎక్కువ నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. ఉదాహరణకు **వరి బాక్టీరియా బ్లైట్ తెగులు**కు కారకమైన **జాంతోమోనాస్ ఒరైజే** 1960కు ముందు మనదేశంలో లేదు. 1960 దశాబ్దంలో ఫిలిప్పైన్‌నుండి 'తైచుంగ్ నేటివ్' వంటి పొట్టి రకాలను దిగుమతి చేసుకొన్నప్పుడు ఈ వ్యాధి కారకం మన దేశంలోకి ప్రవేశించింది. ఇప్పుడూ ఇది ఇంచుమించుగా దేశమంతటా వ్యాపించి, ప్రతి సంవత్సరం విపరీతమైన నష్టాన్ని కలుగచేస్తోంది. కాబట్టి మొక్కలు లేదా వాటి భాగాలు ఒక దేశం నుంచి వేరొక దేశానికి స్వేచ్ఛగా స్థానచలనం చెందకుండా, తద్వారా హానికరమైన కీటకాలు, వ్యాధికారకాలు వ్యాప్తి చెందకుండా మొక్కల క్వారంటైన్ నిబంధనలు నిర్దేశిస్తుంటాయి.

మొక్కల క్వారంటైనుల ప్రధానోద్దేశ్యాలు :

1. ఒక దేశంలో ఇది వరకు లేని కీటకాలు, వ్యాధికారకాలు ఇతర దేశాల నుంచి ప్రవేశించకుండా నిరోధించటం.
2. అజాగ్రత్త, అనాలోచిత చర్యలవల్ల లేదా యాదృచ్ఛికంగా ఒక దేశంలోకి ప్రవేశించిన కీటకాన్ని లేదా వ్యాధికారకాన్ని నిర్మూలించి ఇతర ప్రాంతాలకు వ్యాప్తి చెందకుండా చేయటం.
3. ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతగల మొక్కల లేదా మొక్కల భాగాల ఎగుమతి, దిగుమతులకు సంబంధించిన సదుపాయాలను, సేవలను ఏర్పాటు చేయటం.

ఈ ఉద్దేశ్యాల సాధనకోసం మనదేశంలో మొట్టమొదట 1914లో **"డిస్ట్రక్టివ్ ఇన్‌సెక్ట్స్ అండ్ పెస్ట్స్ ఆక్ట్"** (Destructive Insects and Pests Act, 1914 - DIPA) ప్రవేశపెట్టడం జరిగింది. ఈ రకమైన చట్టబద్ధమైన నిబంధనలు మన దేశంలోనే కాకుండా ఇతర దేశాలన్నింటిలో ఉన్నాయి. మొక్కల క్వారంటైనులను స్థూలంగా రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు.

1. **విదేశీ క్వారంటైనులు (Foreign quarantines)**
2. **దేశీయ క్వారంటైనులు (Domestic quarantines)**

1. విదేశీ క్వారంటైనులు :

ప్రపంచంలోని వివిధ దేశాల మధ్య ఉండే క్వారంటైన్ నిబంధనలను విదేశీ క్వారంటైనులు అంటారు. వీటిలోని ముఖ్యాంశాలు -

1. సాగు చేయటం లేదా ప్రజననం కోసం విత్తనాలు లేదా సజీవ మొక్కల భాగాలు; సూక్ష్మజీవశాస్త్ర పరిశోధనల కోసం మృత్తిక లేదా బంక మట్టి (క్లే); పండ్లు లేదా ఉద్యానవనమొక్కల పెంపుదల కోసం పీట్ మొదలైన వాటిని విదేశాలనుంచి దిగుమతి చేసుకోదలిచినపుడు తప్పకుండా ప్రభుత్వం అనుమతిని పొందాలి. అదే విధంగా సజీవ కీటకాలు, శిలీంధ్రాలను దిగుమతి చేసుకోవాలన్నా కూడ ప్రభుత్వం అనుమతిని పొందాలి.
2. మొక్కలను, లేదా మొక్కలకు సంబంధించిన భాగాలను ఏదేశం నుంచి అయితే తెప్పించుకోదలచామో ఆదేశం నుంచి ఫైటోసానిటరీ సర్టిఫికెట్ (Phyto - Sanitary Certificate PSC) పొందాలి.
3. నౌకాశ్రయ లేదా విమానాశ్రయ కేంద్రాల గుండా దిగుమతి చేసుకొనే మొక్కలను లేదా మొక్కల భాగాలను నిపుణులైన కీటకశాస్త్రజ్ఞులు, వృక్ష వ్యాధిశాస్త్రజ్ఞులచే తనిఖీ చేయించాలి. అవసరమైతే వివిధ పద్ధతుల ద్వారా ఆయా భాగాలను పొగ వేయటం వంటి క్రియల ద్వారా శుద్ధి చేయాలి. దీనికయ్యే ఖర్చునంతా దిగుమతి చేసుకొనే వారే భరించాలి.

4. కొన్ని సందర్భాలలో దిగుమతి చేసుకొన్న తరువాత విత్తనాలను మొలకెత్తించి మొక్కలను ప్రత్యేక గ్లాస్ హౌజ్‌లలో పెంచి వాటిలోని కీటకాలను, వ్యాధి కారకాలను పరిశీలించవలసి ఉంటుంది. నిపుణుల సలహా మేరకు సరుకును దిగుమతి చేసుకొని ఇటువంటి సౌకర్యాలను ఏర్పాటు చేసి, వాటి ఖర్చును దిగుమతి చేసుకొనే వారు భరించాలి.
5. గడ్డి వంటి పశువులమేత దిగుమతికి అనుమతించబడదు. అదే విధంగా వివిధ సరుకుల ప్యాకింగ్‌లలో గడ్డి మరియు ఇతర వృక్ష సంబంధమైన పదార్థాలు వాడటం కూడా నిషేధించడం జరిగింది.
6. మొక్కలు, మొక్కల భాగాలతో పాటు మృత్తిక, కంపోస్ట్ వంటి పదార్థాలను దిగుమతి చేసుకోవటం నిషేధించబడింది.

ఈ సాధారణ నియమనిబంధనలే కాకుండా ఒక్కొక్క సస్యమొక్కకు సంబంధించి కూడ ప్రత్యేక క్వారంటైన్ నిబంధనలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు బంగాళ దుంపలను దిగుమతి చేసుకొనేటప్పుడు అవి వార్ట్ తెగులు, సిస్ట్ నెమటోడు, వైరస్‌ల రహితంగా ఉన్నట్లుగా ధృవీకరణ పొందాలి. అదే విధంగా గోధుమలు ఎర్గాట్ తెగులు, గ్రానరీ వీవిల్ (Granary Weevil); ప్రొద్దుతిరుగుడు డౌనీమిల్ డ్యూ తెగులు; పత్తి విత్తనాలు బ్లాక్ ఆర్మ్ తెగులు; వేరుశనగ పీనట్ మాటెల్ (Peanut mottle) తెగులు రహితంగా ఉన్నట్లుగా ధృవీకరణ చేయబడాలి. సిట్రస్, సొలానం, వేరుశనగ, గోధుమ వంటి సస్యమొక్కలను దిగుమతి చేసుకొన్న తర్వాత మొక్కలను గ్లాస్ హౌజ్‌లలో పెంచి పరీక్ష చేయాలి.

పుష్పాలను, పూల దండలను, ఫలాలను, కూరగాయలను (రెండు కిలోల వరకు) ప్రయాణీకులు తెచ్చుకోవటాన్ని అనుమతిస్తారు. అనివార్యమయినప్పుడు వాటిని కూడ 'క్వారంటైన్' పరీక్షలకు గురిచేయవచ్చు. పరిశోధనల కోసం వివిధ సస్యమొక్కల బీజపదార్థాలను (germ plasm) పరస్పర ఎగుమతి దిగుమతుల కోసం, ఇంకా క్వారంటైన్ నిబంధనలను అమలుపరచడం కోసం ఢిల్లీలోని 'నేషనల్ బ్యూరో ఆఫ్ ప్లాంట్ జెనెటిక్ రిసోర్సెస్' (National Bureau of Plant Genetic Resources) సంస్థకు అధికారాలు అప్పగించడం జరిగింది.

విదేశీ క్వారెంటైనులను అమలుపరచటానికి భారతప్రభుత్వ వ్యవసాయశాఖ "డైరక్టరేట్ ఆఫ్ ప్లాంట్ ప్రొటెక్షన్, క్వారంటైన్ అండ్ స్టోరేజ్" (Directorate of Plant Protection,Quarantine and Storage) సంస్థను ఏర్పాటు చేసింది. ఈ సంస్థ ఆధ్వర్యంలో 10 అంతర్జాతీయ విమానాశ్రయాలు, 9 నౌకాశ్రయాలు, 7 సరిహద్దు కేంద్రాలలో క్వారంటైన్ మరియు ఫ్యుమిగేషన్ స్టేషన్లు (Plant Quarantine & Fumigation Stations PQ & FS) నిర్వహించబడుతున్నాయి.

దేశీయ క్వారంటైనులు

ఒక దేశంలోని వివిధ రాష్ట్రాల మధ్య అమలుపరచే క్వారంటైను నిబంధలను "దేశీయ క్వారంటైనులు" అంటారు. ఏదైనా ఒక కారణం వల్ల ఇతర దేశానికి చెందిన హానికరమైన కీటకం లేదా వ్యాధికారకం వేరొక దేశంలోని ఒక ప్రాంతం లేదా రాష్ట్రంలోకి ప్రవేశించినప్పుడు అది ఇతరరాష్ట్రాలకు

వ్యాప్తి చెందకుండా దేశీయక్వారంటైనులు తోడ్పడతాయి. కీటకం లేదా వ్యాధికారకం ఉనికిని, వ్యాప్తిని తరచుగా సర్వేచేయటం దీనిలో ప్రధానాంశం. అనివార్యమైనప్పుడు ఆయా మొక్కల విత్తనాలను, మొక్కల భాగాలను ఇతర రాష్ట్రాలు దిగుమతి చేసుకోకుండా చూడాలి. మనదేశంలో అమలు చేసే దేశీయక్వారంటైనులకు కొన్ని ఉదాహరణలు :

1) అస్సాం, కేరళ, ఒరిస్సా, తమిళనాడు, పశ్చిమబెంగాల్ రాష్ట్రాలలో అరటి పంటకు **బంచీ టాప్** (Bunchy top) అన్న వైరస్ తెగులు సోకుతుంది. ఈ తెగులు ఇతర రాష్ట్రాలలో లేదు. కాబట్టి అరటి విత్తనాన్ని పై రాష్ట్రాల నుంచి ఇతర రాష్ట్రాలకు దిగుమతి చేసుకోవటం నిషేధించబడింది.

2) బంగాళదుంప విత్తన దుంపలను పశ్చిమ బెంగాల్ నుంచి ఇతర రాష్ట్రాలు దిగుమతి చేసుకోవటం నిషేధించబడింది. ఎందుకంటే పశ్చిమ బెంగాల్‌లో **"పొటాటో వార్ట్ తెగులు"** వ్యాపించి ఉంది.

   అదే విధంగా, సిస్ట్ నెమటోడ్ వ్యాప్తిని అరికట్టటానికి విత్తన దుంపలను తమిళనాడు నుంచి ఇతర రాష్ట్రాలకు దిగుమతి చేసుకోవటం నిషేధించబడింది.

3) కాశ్మీర్‌లోని లడక్ జిల్లాలో వ్యాపించి ఉన్న **"కోడ్లింగ్ మాత్"** (Codling moth) ఇతర ప్రాంతాలకు వ్యాపించకుండా ఆ జిల్లా నుంచి ఆపిల్, వాల్‌నట్ మొక్కలను ఇతర ప్రాంతాలకు తీసుకువెళ్ళటం నిషేధించబడింది.

మన దేశంలో దేశీయ క్వారంటైను నిబంధనలు ఉన్నప్పటికీ వివిధ కారణాల వల్ల అవి ఖచ్చితంగా అమలుపరచడం లేదు. కానీ వీటిని ఖచ్చితంగా అమలుపరచ లేకపోయినపుడు ఒక్కొక్కసారి అనూహ్యంగా, ఉధృతంగా చీడలు, రోగాలు సోకి పంట నష్టం విపరీతంగా జరిగే ప్రమాదం ఉంది.

ప్రశ్నలు

ఎ. వ్యాస రూప ప్రశ్నలు (20 - 25 వాక్యాలు మించకుండా)

1. మొక్కల క్వారంటైనుల మీద ఒక వ్యాసాన్ని రాయండి.
2. 'క్వారంటైనులు' అంటే ఏమిటి? వాటి ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
3. సస్య సంరక్షణలో మొక్కల క్వారంటైనుల ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
4. విదేశీ క్వారంటైనుల మీద ఒక వ్యాసాన్ని రాయండి.

బి. ఈ కింది వాటి మీద లఘుటీక (10 - 15 వాక్యాలు మించకుండా) రాయండి.

1. డిపా (DIPA)
2. దేశీయ క్వారంటైనులు
3. విదేశీ క్వారంటైనులు
4. ఫ్యుమిగేషన్ కేంద్రాలు
5. డైరక్టొరేట్ ఆఫ్ ప్లాంట్ ప్రొటెక్షన్, క్వారంటైన్ అండ్ స్టోరేజ్
6. ఫైటోసానిటరీ సర్టిఫికెట్
7. క్వారంటైనులు

6

సస్యరక్షణ రసాయనాలు

(Plant Protection Chemicals)

పంట మొక్కలు అనేకమైన చీడలకు, తెగుళ్ళకు లోనవుతాయి. కీటకాలు, బాక్టీరియమ్‌లు, వైరసులు, శిలీంధ్రాలు పంటలను ఆశ్రయించి విపరీతమైన నష్టాన్ని కలుగచేస్తాయి. అంతేకాకుండా కలుపు మొక్కలు, ఎలుకలు కూడ పంట దిగుబడిని గణనీయంగా తగ్గిస్తాయి. పంటలకు నష్టాన్ని కల్గించే కీటకాలు, బాక్టీరియమ్‌లు, వైరసులు, శిలీంధ్రాలు, కలుపు మొక్కలు, ఎలుకల నివారణకోసం అనేకమైన రసాయనాలను వాడుతున్నారు. వీటిని **"చీడనాశకాలు (Pesticides)"** అంటారు. చీడ నాశకాలు పంటలకు నష్టాన్ని కల్గించే చీడలను నియంత్రిస్తాయి, నిర్మూలిస్తాయి కానీ పంట మొక్కలకు అంతగా హాని కల్గించవు. హరిత విప్లవం ఫలితంగా వీటి వాడకం ఉపయోగంలోకి వచ్చింది. ఫలితంగా ఆహారధాన్యాల ఉత్పత్తి పెరిగి, ఆహారోత్పత్తిలో స్వయంసమృద్ధిని సాధించ గలిగిన మాట వాస్తవం.

సస్యరక్షణలో రసాయనాల వినియోగం కాపర్ సల్ఫేట్, సున్నపు మిశ్రమంతో ప్రారంభమైందని చెప్పవచ్చు. ఆ తర్వాత బోర్డో మిశ్రమం, DDT కనుక్కోవటంతో సస్యరక్షణలో విప్లవాత్మకమైన మార్పులు సంభవించాయి. సస్యరక్షణలో రసాయనాల వినియోగం వల్ల కొన్ని అనర్థాలున్నప్పటికీ, విస్తృత ప్రయోజనాల దృష్ట్యా వీటి వినియోగం అనివార్యమైంది. చీడల నివారణలో రసాయనాల వినియోగం వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలు :

1) అనేక చీడల నివారణకు ఉపయోగించే వివిధ రకాలైన క్రిమిసంహారక రసాయనాలు మార్కెట్‌లో లభ్యమవుతున్నాయి.
2) క్రిమిసంహారక మందులను స్ప్రేయర్, డస్టర్‌ల ద్వారా వ్యాధిగ్రస్త భాగాలకు తగిలేటట్లుగా తగిన యంత్రపరికరాలతో చల్లవచ్చు.
3) తక్కువ వ్యవధిలో, ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో మందులను చల్లటానికి విమానాలను ఉపయోగించవచ్చు. తద్వారా తక్కువ సమయంలో ఎక్కువ ఫలితాలను పొందవచ్చు.
4) క్రిమిసంహారక రసాయనాల వినియోగం వల్ల కొన్ని అనర్థాలు సంభవించినప్పటికీ, అవసరమైనప్పుడు మాత్రమే తగిన మోతాదుల్లో వీటిని ఉపయోగించినట్లైతే ఆశించిన ఫలితాలను సాధించవచ్చు. వ్యవసాయ రంగంలో చీడ పీడల నివారణకు వినియోగించే రసాయనాల గురించి తెలుసుకుందాం.

చీడనాశకాలు (Pesticides)

పంట మొక్కలపై కలిగే తెగుళ్ళను, చీడలను నిర్మూలించటానికి ఉపయోగించే రసాయనాలను చీడనాశకాలు (Pesticides) అంటారు. అధిక ఆహారోత్పత్తి సాధనలో భాగంగా చీడనాశకాల వినియోగం అనివార్యమైంది. అయితే చీడనాశకాల వినియోగం విచక్షణారహితమైపోవడం వల్ల పరిసరాల కాలుష్యం సంభవించి, మనుష్యులకు, పశువులకు, పక్షులకు ఇవి విషప్రభావాన్ని కలుగ చేస్తున్నాయి, జీవుల జీవన వ్యాపారాలలో వైపరీత్యాలు సంభవిస్తున్నాయి. కాబట్టి క్రిమిసంహారక మందులను, అరుదుగా అవసరమైనప్పుడు మాత్రమే తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకొని, ఉపయోగించాలి, ఉదాహరణకు అతి శక్తివంతమైన DDT వినియోగం వల్ల పక్షులు, చేపలకు హాని కలుగుతోందని కనుక్కున్నారు. పక్షుల గుడ్లలో DDT విషప్రభావం వల్ల కాల్షియమ్ తగినంతగా సంచయనం చెందక పోవటం వల్ల గుడ్డు పెంకు బలహీనంగా ఏర్పడుతుంది. బలహీనమైన పెంకుగల గుడ్లు పిల్లలను పొదగలేవు. కాబట్టి పాశ్చాత్య దేశాలు DDT వినియోగాన్ని నిషేధించాయి. అలాగే BHC వాడకాన్ని కూడా నిషేధించారు. మన రాష్ట్రంలో కూడ DDT, BHC, ఆల్డ్రిన్ క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగాన్ని మలేరియా, ఫైలేరియా మొదలైన వ్యాధికారక పరాన్నజీవులకు వాహకాలుగా వినియోగపడే దోమల నిర్మూలనకు మినహా, పంటలపై కలిగే తెగుళ్ళు, చీడల నివారణలో ఉపయోగించకూడదని నిశ్చయించడం జరిగింది.

పంటలను ఆశ్రయించే చీడలు అనేక రకాలు. అవి బాక్టీరియమ్‌లు, వైరస్‌లు, శిలీంధ్రాలు, కీటకాల వల్ల సంక్రమిస్తాయి. చీడల రకాల ఆధారంగా చీడనాశకాలను ప్రధానంగా మూడు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

1. కీటక నాశకాలు లేదా క్రిమిసంహారక మందులు (Insecticides)
2. శిలీంధ్ర నాశకాలు, సూక్ష్మజీవనాశకాలు (Fungicides, Antibiotics)
3. గుల్మనాశకాలు లేదా కలుపు మొక్కల నాశకాలు (Herbicides or Weedicides)
4. రోడెంట్ నాశకాలు లేదా ఎలుకల నివారిణులు (Rodenticides)

పైన పేర్కొన్నవే కాకుండా ఇటీవలి కాలంలో వ్యవసాయరంగంలో చీడల నియంత్రణకు ఆధునిక సాంకేతిక విధానాలను, రసాయనాలను ఉపయోగిస్తున్నారు. వీటిలో ముఖ్యమైనవి :

ఎ) కీటక వంధ్యత్వ కారకాలు (Insect sterilants)

బి) కీటక వికర్షకాలు (Insect repellants)

సి) కీటకసంకేత కారకాలు (Pheremones)

డి) హార్మోనులు (Hormones)

వీటి వినియోగం వల్ల వాతావరణ కాలుష్యం ఏర్పడదు కాని ఇది ఎక్కువ ఖర్చుతో కూడుకొని ఉంది.

చీడల నివారణ చారిత్రకంగా ఎంతో పురాతనమైంది. చీడ, పీడల గురించిన ప్రస్తావన బైబిల్‌లో కనిపిస్తుంది. ఆ కాలంలో పంటలపై కలిగే తెగుళ్ళు, చీడలు దైవశాపం వల్ల కలుగుతాయని భావించేవారు. దేవునికి మానవుల మీద ఆగ్రహం కల్గినప్పుడు పంటలకు చీడలు ఆశ్రయించి పంట నష్టం కల్గిస్తాయని భావించేవారు. చీడల నివారణకోసం దైవ ప్రార్థనలు కూడా చేసేవారు. దైవ ప్రార్థనతో పాటు చీడలు ఆశ్రయించిన మొక్కలను పెరికివేసేవారు.

ప్రప్రథమంగా మూడు వేల సంవత్సరాల క్రితం **హోమర్** శిలీంధ్రనాశక ఔషధమైన **సల్ఫర్‌ను** వినియోగించినట్లు చరిత్ర చెప్తున్నది. సల్ఫర్ ఇప్పటికీ కూడ శిలీంధ్రనాశకంగా వినియోగిస్తున్నారు. యూరప్‌లో ద్రాక్షపై ఏర్పడిన బూడిద తెగులును నియంత్రించటానికి 1848వ సంవత్సరంలో సల్ఫర్‌ను వాడారు. ఫ్రాన్స్‌లో సంభవించిన 'డౌనీమిల్‌డ్యూ'ను తగ్గించటానికి **మిలార్డెట్ (1882)** బోర్డోమిశ్రమమాన్ని రూపొందించాడు. కొలరోడో బీటిల్ (Collarado betle) వల్ల కలిగే చీడలను నివారించటానికి 'పారిస్ గ్రీన్' అన్న చీడనాశకాన్ని కనుక్కోవటం జరిగింది (1867). ఆ తర్వాత పారిస్ గ్రీన్‌కు బదులుగా సీసపు ఆర్సినేట్ ఉపయోగించారు. కాలిఫోర్నియాలో తీవ్రస్థాయిలో సంభవించిన పొలుసు కీటకాలను (Scale insects) నియంత్రించటానికీ, నిర్మూలించటానికీ "ఊదరవేసే విధానం" (Fumigation) ను ప్రవేశపెట్టారు. ఆ తర్వాత అతిశక్తివంతమైన DDT ను 1939వ సంవత్సరంలో కనుక్కోవటంతో చీడల నివారణలో విప్లవాత్మకమైన మార్పులు సంభవించాయి. DDT తర్వాత అంతే సామర్థ్యం ఉన్న BHC ను కనుక్కొన్నారు. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం తరువాత అనేక రకాలైన చీడనాశకాలను ప్రవేశపెట్టటం జరిగింది. ప్రతి సంవత్సరం అనేక నూతన రసాయనాలను చీడ, పీడల నివారణకు ప్రపంచ మార్కెట్‌లోకి విడుదల చేస్తున్నారు.

చీడనాశకాలను సరియైన సమయంలో సరియైన మోతాదుల్లో వాడినప్పుడే అవి ప్రయోజనాన్ని చూపిస్తాయి. కాబట్టి రైతాంగానికి చీడనాశకాల వినియోగంలో సరియైన శిక్షణ, సలహాలను అందించాలి. చీడనాశకాలు పంటల దిగుబడులను పెంచవు. కానీ పంటలకు చీడలవల్ల కలిగే నష్టాన్ని నివారిస్తాయి. ఫలితంగా పంటల దిగుబడి పెరుగుతుంది. ఎరువులు, క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగంలో ఒక ప్రధానమైన వ్యత్యాసం ఉంటుంది. ఎరువులు అవసరమైన మోతాదుకు తగ్గినప్పటికీ ఫలితం ఉంటుంది. కానీ క్రిమిసంహారక మందులను తగిన మోతాదులలో వాడకపోయినాగానీ లేదా తగినన్ని సార్లు పిచికారి చేయకపోయినాగానీ చీడల నియంత్రణలో ప్రభావం కనిపించదు. పైగా చీడలు క్రిమి సంహారక మందులకు తట్టుకొనే సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించుకుంటాయి. వాటిలో సహనశీలత పరిధులు పెరగటంతో క్రిమిసంహారక మందుల ప్రభావం కనిపించదు. అటువంటి సందర్భాలలో క్రిమిసంహారక మందులను మార్చి వాడవలసి ఉంటుంది.

క్రిమిసంహారక మందుల అవశేషాలు కూడ ఆరోగ్య సంబంధమైన సమస్యలు ఉత్పన్నమవడానికి కారణమవుతాయి. కాబట్టి క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగంలో తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

కీటకనాశకాలు (Insecticides)

పంట మొక్కలకు పట్టిన కీటకాలను నిర్మూలించడానికి, నియత్రించడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలను కీటక నాశకాలు లేదా క్రిమి సంహారక మందులు లేదా పురుగు మందులు అంటారు. కృతకంగా సంశ్లేషిత కర్బన కీటకనాశకాల వాడకానికి చాలా కాలం ముందు నుంచే మొక్కల నుంచి సంగ్రహించిన రసాయనాలను చీడల నివారణకు వాడేవారు. కాని నేటి కాలంలో మొక్కలనుంచి సంగ్రహించిన క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగం చాలా తగ్గి పోయింది, కృతకంగా తయారు చేసిన కీటకనాశకాల వినియోగం విపరీతంగా పెరిగిపోయింది.

కీటకనాశకాలు పనిచేసే విధానాన్ని బట్టి నాలుగు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

1. **జీర్ణకోశ విషపదార్థాలు (Stomach poisons) లేదా అంతర కీటకనాశకాలు (Internal insecticides):**

ఈ రకమైన పురుగు మందులు నమిలితినే కీటకాలు, రసాన్ని పీల్చే కీటకాలను నియంత్రించడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఈ రకమైన విషపదార్థాలు కీటకాల ఆహారనాళం ద్వారా జీర్ణకోశంలోనికి ప్రవేశించి తమ ప్రభావాన్ని చూపిస్తాయి-కాబట్టి వీటిని "జీర్ణకోశ విషపదార్థాలు" లేదా "అంతర కీటకనాశకాలు" అంటారు. ఈ మందులను మొక్కలపై కీటకాలు ఆశ్రయించక ముందే చల్లుతారు. కాబట్టి వాటిని "రక్షక కీటకనాశకాలు" (Protective insecticides) అని కూడా అంటారు.

ఉదా : **ఫ్లోరిన్, సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు**

2. **స్పర్శతో ప్రభావం చూపించే విషపదార్థాలు (Contact poisons) లేదా బాహ్య విష పదార్థాలు (External poisons) :**

ఈ రకమైన పురుగు మందులు కీటకాల శరీరాల్లోకి ప్రవేశించి శ్వాస వ్యవస్థ, నాడీ వ్యవస్థలపై తమ ప్రభావాన్ని చూపిస్తాయి. స్పర్శతో పనిచేసే విషాలు చాలా వేగంగా పనిచేస్తాయి, కాని వాటి ప్రభావం స్వల్ప కాలం మాత్రమే ఉంటుంది.

ఉదా : **నికోటిన్, పైరెత్రమ్, ఆల్డ్రిన్,** DDT, **ఎండోసల్ఫాన్** మొదలైనవి.

3. **ధూమిలములు (Fumigants) :**

గోదాములలో నిల్వఉన్న ఆహారధాన్యాలను సంరక్షించడానికి ధూమిలములను ఉపయోగిస్తారు. ఇవి విషపూరిత వాయువులను విడుదల చేస్తాయి. విషవాయువులు కీటకాల శ్వాస వ్యవస్థ మీద ప్రభావాన్ని చూపించడం వల్ల కీటకాలు చనిపోతాయి.

ఉదా : అల్యూమినియం ఫాస్ఫేటు, పారా డైక్లోరో బెంజీన్, కార్బన్ డై సల్ఫైడ్ మొదలైనవి.

4. **సర్వాంగీణ కీటకనాశకాలు (Systemic insecticides) :**

ఈ రకమైన పురుగు మందులను మొక్కలపై చల్లినప్పుడు లేదా మృత్తికలో కలిపినప్పుడు మొక్కలు వాటిని శోషిస్తాయి. పురుగు మందులు మొక్క అన్ని భాగాలలోనికీ, అంటే అన్ని కణజాలాలకు

వ్యాప్తి చెందుతాయి. అందువల్ల వీటిని "సర్వాంగీణ కీటకనాశకాలు" అంటారు. మొక్కల భాగాలను కీటకాలు తిన్నప్పుడు లేదా రసాన్ని పీల్చినప్పుడు అవి కీటకాల శరీరాల్లోకి ప్రవేశించి, సంహరిస్తాయి.

ఉదా : **కార్బోఫ్యూరాన్ (Carbofuran or Furadan)**, **మోనోక్రోటోఫాస్ (Monocrotophos)** మొ॥నవి.

రసాయనిక స్వభావం ఆధారంగా కీటకనాశకాలను రెండు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

ఎ) **అకర్బన కీటకనాశకాలు** (Inorganic insecticides)

బి) **కర్బన కీటకనాశకాలు** (Organic insecticides)

కర్బన కీటకనాశకాలలో మొక్కల నుంచి సంగ్రహించిన వాటిని కూడ చేర్చవచ్చు.

ఎ) అకర్బన కీటకనాశకాలు

అకర్బన కీటకనాశకాలలో ఆర్సినిక్, ఫ్లోరిన్, సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు ముఖ్యమైనవి. ఆర్సినేట్‌లలో 1. లెడ్ ఆర్సినేట్, 2. కాల్షియమ్ ఆర్సినేట్, 3. పారిస్ గ్రీన్ ముఖ్యమైనవి.

1. లెడ్ ఆర్సినేట్ :

దీనిని లిథార్జ్ (Pbo), ఎసిటిక్ ఆమ్లం, నైట్రిక్ ఆమ్లం, ఆర్సినిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమాన్ని వేడి చేయటం ద్వారా పొందవచ్చు.

$$3\,Pbo + 2\,CH_3\,COOH \rightarrow (CH_3\,COO)_2\,Pb.\,2\,Pbo + H_2O$$
$$(CH_3COO)_2\,Pb.\,2\,PbO + 2\,H_3ASO_4 \rightarrow Pb_3\,(ASO_4)_2 + 2\,CH_3COOH$$
$$Pb_3\,(ASO_4)_2 + 2\,HNO_3 \rightarrow 2\,PbHASO_4 + 2\,Pb\,(NO_3)_2$$
$$Pb\,(NO_3)_2 + H_3ASO_4 \rightarrow PbHASO_4 + 2\,HNO_3$$

2. కాల్షియమ్ ఆర్సినేట్ :

కాల్షియమ్ హైడ్రాక్సైడ్, ఆర్సినిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమాన్ని వేడిచేసి కాల్షియమ్ ఆర్సినేట్ పొందవచ్చు.

$$6Ca\,(OH)_2 + 4\,H_3ASO_4 \rightarrow 2\,Ca_3\,(ASO_4)_2 + 12\,H_2O$$

కాల్షియమ్ ఆర్సినేట్‌ను పత్తిపంటను ఆశ్రయించే పురుగులను నిర్మూలించడంలో ఉపయోగిస్తారు.

3. పారిస్ గ్రీన్ (Paris green) :

ఇది కాపర్ ఆర్సినేట్, కాపర్ ఎసిటేట్‌ల ద్వంద్వ లవణం. కాపర్ ఎసిటేట్, ఆర్సినిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమాన్ని ఎసిటిక్ ఆమ్లంలో కలిపి మరిగించటం ద్వారా దీనిని పొందవచ్చు.

$$4\,(CH_3COO)_2\,Cu + 2\,H_3ASO_4 \rightarrow Cu\,(ASO_4)_2\,.\,Cu\,(H_3C.\,COO)_2 + 6\,CH_3\,COOH$$

ఈ క్రిమిసంహారక రసాయనాన్ని పచ్చ పురుగులు, దోమల నిర్మూలనకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ మందును పొడి మందుగా కూడ ఉపయోగించవచ్చు.

సల్ఫర్ పొడి, లైమ్ సల్ఫర్ కీటకనాశకాలుగా ఉపయోగపడే సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు. సోడియం ఫ్లోరైడ్ (Sodium flouride), బేరియం ఫ్లోరోసిలికేట్ (Barium flourosilicate), ఫ్లోరో అల్యూమినేట్ (Flouro aluminate) కీటకనాశకాలుగా ఉపయోగించే కొన్ని ఫ్లోరిన్ సమ్మేళనాలు. వీటిని బొద్దింకలు, చీమలు, పాకే కీటకాలను నిర్మూలించడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇవి ఉష్ణరక్తపు జంతువులకు మిక్కిలి హానికరమైనవి. కాబట్టి వీటిని ఉపయోగించేటప్పుడు తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

బి) కర్బన కీటకనాశకాలు

ఈ కీటకనాశకాలను రెండు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు. అవి -

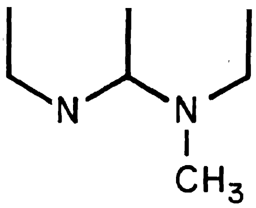
1. **మొక్కల నుంచి పొందిన సహజ కీటకనాశకాలు**
2. **కృతక లేదా సంశ్లేషిత కీటకనాశకాలు**

1. మొక్కలనుంచి పొందిన సహజ కీటకనాశకాలు (Insecticides of Plant origin) :

కృతక కర్బన కీటకనాశకాలు వాడుకలోకి రాకముందు మొక్కలనుండి పొందిన సహజ కీటకనాశకాలను ఉపయోగించే వారు. ఇవి నికోటిన్, పైరెథ్రిన్, అజడిరక్టిన్ మొదలైనవి. వీటి వినియోగం క్రమంగా తగ్గుతూ వచ్చింది. ఇటీవల కాలంలో సంశ్లేషిత కీటకనాశకాల వినియోగం వల్ల ఏర్పడుతున్న వాతావరణ కాలుష్యం, వైపరీత్యాల కారణంగా సహజ కీటకనాశకాల వినియోగం మీద శాస్త్రవేత్తలు తమ దృష్టిని కేంద్రీకరించారు. కొన్ని ముఖ్యమైన సహజ కీటకనాశకాలను గురించి సంక్షిప్తంగా వివరించటం జరిగింది.

i) నికోటిన్ (Nicotine) :

దీనిని పొగాకు మొక్కల ఆకులనుంచి సంగ్రహిస్తారు. పూర్వకాలంలో పొగాకు ఆకులను క్రిమిసంహారకంగా వినియోగించేవారు. పొగాకు ఆకులను ఒక రాత్రంతా నీటిలో నానబెట్టగా వచ్చిన ద్రావణాన్ని క్రిమిసంహారకంగా ఉపయోగించేవారు. పొగాకు ఆకులలోని క్రిమిసంహారకలక్షణం నికోటిన్ అన్న ఆల్కలాయిడ్ వల్ల కలుగుతుందని **పోస్లెట్, రీమాన్ (Posslet & Reimann, 1828)** తెలియజేశారు. నికోటిన్ రసాయనిక నిర్మాణం 1 - 3 (1- మీథైల్-2-పైరాలిడిల్) పిరిడిన్‌గ కనుక్కున్నారు. కృతకంగా నికోటిన్‌ను 1904వ సంవత్సరంలో తయారుచేశారు. ఇప్పటికీ నికోటిన్‌న ప్రధానంగా **నికోటియనా టబాకమ్, ని. రస్టికా** అన్న పొగాకు జాతుల నుంచి పొందుతున్నారు.



పటం 6.1 నికోటిన్ రసాయనిక నిర్మాణం

నికోటిన్‌ను పొడి (dust) గాను, లేదా నీటిలో కలిపిగానీ స్ప్రే చేయవచ్చు లేదా ధూమిలంగా కూడ వినియోగించవచ్చు. నికోటిన్ స్పర్శా విషపదార్థంగా (Contact poison) కూడ పనిచేస్తుంది. ఈ రసాయనం కీటక శరీర కవచం గుండా లోనికి ప్రవేశించి నాడీమండల వ్యవస్థకు హాని కలిగిస్తుంది. ఇది పేను (Aphid) రకం కీటకాలకు మిక్కిలి హానికరమైంది. నికోటిన్ పాలిచ్చే జంతువుల మీద అధిక విషప్రభావం (50 - 60 మి. గ్రా / కె.జి) చూపించడం చేత, ఇటీవలి కాలంలో అనేకమైన సంశ్లేషిత కీటకనాశకాలు వినియోగంలోకి రావటం చేత నికోటిన్ వాడకం క్రమేపీ తగ్గిపోయింది.

ii) పైరెథ్రిన్‌లు (Pyrethrins) :

ఇవి సురక్షితమైన క్రిమి నాశకాలు. **క్రైసాంథిమమ్ సినరేరిఫోలియమ్** అన్న ఆస్టరేసి కుటుంబానికి చెందిన మొక్క శీర్షవత్ పుష్పవిన్యాసాలను పెట్రోలియమ్ ఈథర్ లేదా కిరోసిన్ వంటి కర్బన ద్రావణాలతో నిష్కర్షించినప్పుడు పైరెథ్రిన్‌లు లభిస్తాయి. పైరెథ్రిన్‌లు నాలుగు రకాలు - అవి

పైరెథ్రిన్ - I
పైరెథ్రిన్ - II
సినెరిన్ - I
సినెరిన్ - II .

ఇండ్లలోని దోమలు, ఇతర కీటకాలు దూరం చేయటానికి పైరెథ్రిన్‌లు అద్భుతంగా పనిచేస్తాయి. దోమలను తొలగించే దోమల చుట్టలలో (Mosquito coils) పైరెథ్రిన్‌లు ఉంటాయి. మనుష్యులు, పశువులు, పెంపుడు జంతువులు, పక్షులకు ఇవి హానికరం కాదు, ఇవి సులభంగా జీవ విచ్ఛేదన (Bio-degradation) చెందుతాయి. సూర్యకాంతికి శీఘ్రంగా విచ్ఛేదన చెందుతాయి కాబట్టి అవశేష విష ప్రభావం (residual toxic effect) కూడ ఉండదు. తలలోని పేలను నిర్మూలించడానికి పైరెథ్రిన్‌లను తల నూనెలలో కలిపి వాడతారు.

iii) **రోటినోన్** (Rotenone) :

దీనిని **"డెర్రిస్ ఎలిప్టికా"** (కానుగ) అన్న మొక్క వేళ్లనుండి నిష్కర్షిస్తారు. **హూకర్** (1877) ప్రప్రథమంగా రోటినోన్ లోగల క్రిమిసంహారక ధర్మాన్ని కనుక్కొన్నాడు. ఈ రసాయనాన్ని సింగపూర్‌లోని

చైనీయులు వాడుతున్నట్లు వెల్లడైంది. ఈ రసాయనాన్ని మొదట అవసరం లేని చేపలను చంపడానికి వినియోగించే వారు. చేపలకు, కొన్ని రకాలైన కీటకాలకు విషపదార్థంగా (toxic) పనిచేస్తుంది కాబట్టి మంచి నీటి కోసం వాడుకునే బావులలో, చెరువులలో ఈ మందును కలుపకూడదు. రోటినోన్‌లు కీటకాల శ్వాస వ్యవస్థ, నాడీ వ్యవస్థల మీద పనిచేసి కీటకాలను చంపుతాయి. మనుష్యులకు ఈ రసాయనం హానికరం కాదు. అవశేష విషప్రభావముండదు.

iv) అజడిరక్టిన్ (Azadirachtin) :

దీనిని **అజడిరక్ట ఇండిక** (వేప) నుంచి పొందుతారు. వేపకాయలలో అజడిరక్టిన్ ఉంటుంది. అజడిరక్టిన్ కీటక వికర్షకంగా, కీటక నాశకంగా ఉపయోగపడుతుంది. వేపకాయల పిండిని, గోధుమ పిండితో (2 : 100) కలిపి, నిలవ ఉంచిన ధాన్యం మీద చల్లినట్లయితే చీడ పీడలనుంచి కాపాడుతుంది. వేప ఆకులను కూడ ఎండబెట్టి, పొడి చేసి, కీటక వికర్షకంగా ఉపయోగించవచ్చు. నిలవచేసిన ధాన్యపు బస్తాలలో వేప ఆకులను వేసి పురుగు పట్టకుండ కాపాడటం అనాదిగా వస్తున్న ఆచారమే!

2. సంశ్లేషిత కర్బన కీటకనాశకాలు (Synthetic Carbon Insecticides)

సంశ్లేషిత కర్బన కీటకనాశకాలను, వాటి రసాయనిక స్వభావాన్ని బట్టి మూడు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు. అవి -

1. హాలోజినేటెడ్ కర్బన కీటకనాశకాలు
2. ఆర్గానోఫాస్ఫేటు కీటకనాశకాలు
3. కార్బోమేట్ కీటకనాశకాలు

1. హాలోజినేటెడ్ కర్బన కీటకనాశకాలు

ఇవి క్లోరిన్ కల్గిన హైడ్రోకార్బన్‌లు, విస్తృతమైన చర్యా శీలత కల్గిన కీటక నాశకాలు. చాలా దేశాలలో వీటి వినియోగాన్ని నిషేధించారు. వీటి జీవవియోగశీలత చాలా తక్కువ, అందువల్ల వాటి అవశేషాలు జీవులకు విషతుల్యంగా మారుతాయి. మనదేశంలో కూడ వ్యవసాయరంగంలో వీటి వినియోగాన్ని నిషేధించారు.

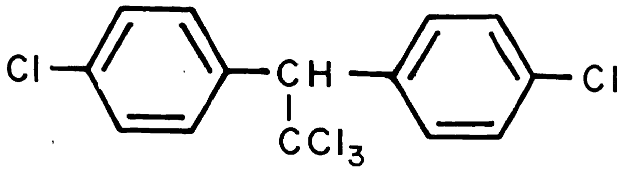
ఉదా : **DDT, BHC**, ఆల్డ్రిన్ మొదలైనవి.

ఎ) DDT (డై క్లోరో డై ఫినైల్ ట్రైక్లోరో ఈథేన్) :

పాల్ ముల్లర్ (1939) ప్రథమంగా DDT లోని కీటకనాశక ధర్మాలను కనుక్కొన్నాడు. అతడు జరిపిన పరిశోధనలకు నోబెల్ పురస్కారం లభించింది. స్విట్జర్లాండ్‌లోని గీగీ (**J.R. Geigy**) సంస్థకు డి.డి.టి.కి సంబంధించిన పేటెంట్ హక్కులు లభించాయి. కీటకనాశకాలలో డి.డి.టి మొట్టమొదటి సంశ్లేషిత కీటకనాశకం. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధకాలంలో డి.డి.టి.ని విస్తృతంగా వినియోగించారు. కాని నేటి కాలంలో డి.డి.టి వినియోగాన్ని నిషేధించారు. డి.డి.టి వల్ల వాతావరణ కాలుష్యమేర్పడటమే కాకుండా, డి.డి.టి అవశేషాల వల్ల పశువులు, పక్షులు ముఖ్యంగా చేపల మీద విష ప్రభావం ఉండటం

చేత అనేక పాశ్చాత్యదేశాలు ముఖ్యంగా స్వీడన్, బ్రిటన్, కెనడా, అమెరికా దేశాలు డి.డి.టి వినియోగాన్ని నిషేధించారు. మన దేశంలో కూడ డి.డి.టి, బి.హెచ్.సి మొదలైన క్లోరిన్ సంబంధ కీటక నాశకాలను సస్యరక్షణలో వినియోగించడాన్ని నిషేధించారు. అయితే మనుష్యులకు కీటకాల ద్వారా సంక్రమించే వ్యాధులకు వాహకాలుగా పనిచేసే దోమలు, ఇతర కీటకాల నిర్మూలనలో వీటిని ఉపయోగించవచ్చు.

క్లోరాల్, క్లోరోబెంజీన్ మిశ్రమాలను గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో బాగా కలియబెట్టటం ద్వారా డి.డి.టి.ని పొందవచ్చు. ఈ చర్యలో పారా - పారా సమ్మేళనం అధిక పరిమాణంలోనూ, ఆర్థో - పారా, ఆర్థో - ఆర్థో సమ్మేళనాలు తక్కువ పరిమాణంలోనూ ఏర్పడతాయి. నేడు వాణిజ్య సరళిలో పెంపొందించిన డి.డి.టి ఈ మూడింటి మిశ్రమాల వల్ల ఏర్పడింది. P - P సమ్మేళనానికి అధిక కీటకనాశక ధర్మాలు ఉంటాయి.



పటం 6.2 డి.డి.టి. రసాయనిక నిర్మాణం

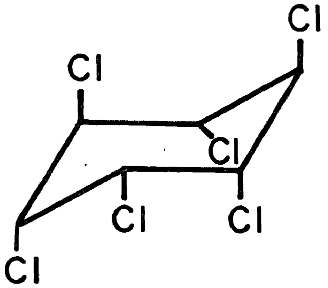
డి.డి.టి విస్తృతమైన చర్యా పరిధిగల (Broad Spectrum) కీటకనాశకం. అనేక కీటకజాతులపై ఈ రసాయనం ప్రభావం చూపుతుంది. జీర్ణకోశ విషపదార్థంగాను, స్పర్శవిషపదార్థంగాను పనిచేస్తూ వియోగం చెందకుండా ఎక్కువకాలం స్థిరంగా ఉంటుంది. డి.డి.టిని ఎక్కువగా రసం పీల్చే కీటకాలు, నమిలి తినే కీటకాలను సంహరించటానికి వినియోగిస్తారు. దోమలు, ఇండ్లలోని ఈగల నిర్మూలనకు కూడ దీనిని వాడతారు. కొన్ని రకాల కీటకజాతులు ఈ రసాయనానికి నిరోధకతను పెంపొందించుకున్నాయి. నిరోధకతగల కీటకశరీరాల్లోని ఎంజైమ్‌లు డి.డి.టిని డీక్లోరినేట్ చేయటం వల్ల డి.డి.టి విషత్వం (toxicity) తగ్గుతుంది.

డి.డి.టి వల్ల ఆతిథేయి మొక్కలకు హాని కలుగదు. కాని కుకుర్బిటేసి కుటుంబానికి చెందిన మొక్కలపై, బార్లీ జాతులపై డి.డి.టిని ఉపయోగించకూడదు. క్షీరదాలకు డి.డి.టి విషతుల్యమైంది. వీటిలో డి.డి.టి ఎక్కువ కాలం నిలవ ఉండగల్గుతుంది. ఎలుకలలో LD_{50} విలువ 113 - 118 మి.గ్రా/కె.జి ఉంటుంది. పశువుల పాలలో డి.డి.టి అవశేషాలను కనుక్కోవటం చేత పశువులశాలలో ఈగల, దోమల నిర్మూలనకు డి.డి.టిని వాడకూడదు. (LD_{50} విలువ గురించి 89 పేజీలో వివరించాము)

బి) గామా బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ (Gamma - BHC) :

బెంజీన్ హెక్సా క్లోరైడ్‌ను ప్రథమంగా 1940వ సంవత్సరంలో క్రిమిసంహారక రసాయనంగా ఉపయోగించారు. దీనిని బెంజీన్ మీద క్లోరిన్ కాంతి రసాయనిక చర్యవల్ల పొందవచ్చు. ఈ చర్య ఫలితంగా ఏడు రకాలైన సాదృశ్య (isomer) సమ్మేళనాల మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది. వీటిలో గామా - సాదృశ్యానికి మాత్రమే క్రిమిసంహారక స్వభావం ఉంటుంది. వాణిజ్య పరంగా బెంజీన్ హెక్సా క్లోరైడ్‌ను 'లిండేన్' (Lindane) లేదా 'గమాక్సిన్' (Gammaxene) అంటారు. గామా సాదృశ్యం మాత్రమే క్రిమి సంహారక ధర్మాన్ని కలిగి ఉంటుంది. కాబట్టి దీనిని గమాక్సిన్‌గాను, **వాన్‌డర్ లిండేన్** అన్న శాస్త్రవేత్త దీనిపై విశేషమైన పరిశోధనలు జరిపాడు కాబట్టి దీనిని 'లిండేన్' గానూ వ్యవహరిస్తున్నారు.

బి.హెచ్.సి చర్యా విధానం గురించి తెలియదు. ఈ రసాయనం కీటకం శరీరకవచం గుండా శోషించబడి కీటకం నాడీవ్యవస్థను క్రియారహితం చేస్తుందని భావిస్తున్నారు. బి.హెచ్.సికి ఒక రకమైన దుర్వాసన ఉంటుంది, ఇది త్వరగా విచ్ఛిన్నం చెందదు. అందువల్ల బి.హెచ్.సి అవశేషాలు ఆహార పదార్థాల మీద నిలిచిఉంటాయి. మృత్తికలో బి.హెచ్.సి. వాడిన పధ్నాలుగు సంవత్సరాల వరకు కూడా నిలచి ఉంటుందని శాస్త్రవేత్తలు కనుక్కొన్నారు. అందువల్లనే బి.హెచ్.సి వాడకాన్ని వ్యవసాయరంగంలో నిషేధించారు. బి.హెచ్.సి వాడకం వల్ల పరిసరాల కాలుష్యం జరగడం మాత్రమే కాకుండా పశువులు, పక్షులు, క్షీరదాలకు కూడా ఇది హాని కలిగిస్తుంది.



పటం 6.3 బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ ($C_6H_6Cl_6$) **రసాయనిక నిర్మాణం**

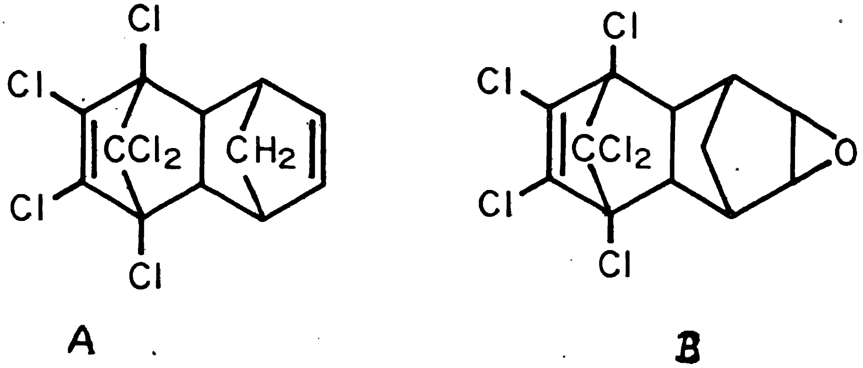
గామా - బి.హెచ్.సి నీటిలో కరుగదు, కాబట్టి తక్కువగా బాష్పీభవనం చెందుతుంది. అనేక రకాలైన చీడలకు బి.హెచ్.సి వినాశకారిగా పనిచేస్తుంది. జీర్ణకోశ విషంగా, స్పర్శావిషంగా పనిచేస్తుంది. ఎలుకలలో LD_{50} విలువ 88 - 91 మి.గ్రా / కె.జి ఉంటుంది.

సి) ఆల్డ్రిన్ (Aldrin) :

ఆల్డ్రిన్‌లో ($C_{12}H_8Cl_6$) 95 శాతం వరకు హెక్సాక్లోరో డైమీథైన్ నాఫ్తాలీన్ ఉంటుంది. ఇది స్పర్శా విషంగాను, జీర్ణకోశ విషంగాను పనిచేస్తుంది. మృత్తికా క్రిమిసంహారకం (Soil sterilant) గా కూడ ఉపయోగిస్తారు. చిలగడదుంపలమీద వచ్చే వీవిల్ (Weevil) వ్యాధిని, బాల్ క్రిములను నిర్మూలించటానికి

దీనిని వాడుతారు. మిడుతలను, చీమలను చంపటానికి కూడ ఉపయోగిస్తారు.

సైక్లో పెంటాడయీన్, ఎసిటిలీన్‌తో డీల్స్ - అల్డర్ (Diels - Alder) చర్యవల్ల సైక్లో హెప్టా డయీన్ ఏర్పడుతుంది. ఇది హెక్సాక్లోరో పెంటా డయీన్‌తో మరొకసారి డీల్స్ - అల్డర్ చర్య జరపడం వల్ల ఆల్డ్రిన్ ఏర్పడుతుంది.



పటం 6.4 A) ఆల్డ్రిన్ రసాయనిక నిర్మాణం B) డై ఆల్డ్రిన్ రసాయనిక నిర్మాణం

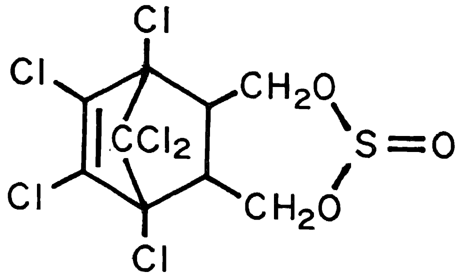
ఆల్డ్రిన్‌ను హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌తో ఇపాక్సిడేషన్ (epoxidation) చర్య జరపటం వల్ల డై ఆల్డ్రిన్ ఏర్పడుతుంది.

డై ఆల్డ్రిన్ ($C_{12}H_8OCl_6$) మిగతా కీటకనాశకాల లాగా సమర్ధవంతంగా పనిచేస్తుంది. దోమల నిర్మూలనకు దీనిని విస్తృతంగా వినియోగిస్తున్నారు. ఆతిథేయి మొక్కలకు ఇది హానికరం కాదు. పాశ్చాత్య దేశాలు, మనదేశం వ్యవసాయ రంగంలో ఆల్డ్రిన్ వినియోగాన్ని నిషేధించారు.

డై ఆల్డ్రిన్ సాదృశ్యాన్ని వాణిజ్యపరంగా 'ఎండ్రిన్' ($C_{12}H_8Cl_6O$) అంటారు. ఎండ్రిన్ కూడ సమర్ధవంతమైన క్రిమిసంహారకం. ఇది ఎక్కువకాలం స్థిరంగా ఉంటుంది. క్షీరదాలకు మిక్కిలి హానికరం కాబట్టి సస్యరక్షణలో ఎండ్రిన్ వాడకాన్ని నిషేధించారు. ఎలుకల్లో LD_{50} విలువ 7.5 - 17.5 మి.గ్రా. / కె.జి.

డి) ఎండో సల్ఫాన్ ($C_9H_6Cl_6O_3S$) :

ఇది సల్ఫేట్ ఉన్న సైక్లోడయీన్ ఉత్పన్నం. ఎండోసల్ఫాన్ రెండు సాదృశ్యాల సమ్మేళనం. రెండు సాదృశ్యాలు కూడ సమర్ధవంతమైన క్రిమి సంహారకాలు. ఎండో సల్ఫాన్ నీటిలో కరుగదు, బాష్పీభవనం చెందదు, స్థిరంగా ఉంటుంది. ఈ రసాయనం క్షీరదాలకు చాలా హానికరం. అందువల్లనే ఎండోసల్ఫాన్ వినియోగాన్ని నియంత్రించారు. ఎండోసల్ఫాన్ చల్లిన ఆరు వారాల తర్వాతగాని పంటను కోయకూడదు. చేపలకు, పశువులకు ఎండోసల్ఫాన్ విషతుల్యమైంది. దీనిని పేలు (Aphids), నల్లులు, గొంగళి పురుగులు, కాండం తొలిచే పురుగుల నిర్మూలనకు ఉపయోగిస్తారు.



పటం 6.5 ఎండో సల్ఫాన్ రసాయనిక నిర్మాణం

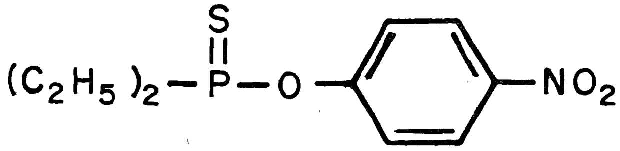
2. కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాలు
(Organo Phosphorus Compounds)

వ్యవసాయరంగంలో అనేక రకాలైన కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాలను చీడల నివారణకు ఉపయోగిస్తున్నారు. వీటికి కీటకనాశక క్రియాశీలత అధికంగా ఉంటుంది. అందువల్ల ఇవి అన్ని రకాలైన కీటక జాతులను నిర్మూలించగలవు. కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాలలో కొన్నింటిని ఇక్కడ వివరించటం జరిగింది.

ఎ) పెరాథియాన్ (థయోఫాస్) లేదా ఈథైల్ పెరాథియాన్ :

కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాలలో మొదట గుర్తించింది పెరాథియాన్ మాత్రమే. దీనిని **ష్రేడర్ (Schrader, 1944)** కనుక్కున్నాడు. పెరాథియాన్ నీటిలో కొద్దిగా కరుగుతుంది, త్వరగా బాష్పీభవనం చెందుతుంది. కాబట్టి ఈ రసాయనపు ఆవిరులు కీటకాలను పారద్రోలడానికి సమర్థవంతంగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. ఇది మామూలు స్థిరత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది, అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద కూడ దీనికి సగటు స్థిరత్వం ఉంటుంది. స్పర్శావిషంగా పనిచేస్తుంది. క్షీరదాలకు ఎంతో హానికరం కాబట్టి ఈ రసాయనాన్ని ఉపయోగించేటప్పుడు తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. ఎలుకలలో మౌఖిక LD_{50} విలువ 6.4 మి.గ్రా / కె.జి.

ఈ క్రిమిసంహారక మందును పొడిగాను, లేదా నీటితో కలిపిగాని స్ప్రే చేయవచ్చు. రసాయనం అవశేషాలు ఎక్కువ కాలం నిలిచి ఉండటం వల్ల కీటకాల నిర్మూలనకు సమర్థవంతంగా పని చేస్తుంది. మొక్కలపై క్రిమిసంహారక మందుల అవశేషాలు దాదాపు 30 రోజుల వరకు నిలచి ఉంటాయి. కాబట్టి స్ప్రే చేసిన 30 రోజుల తర్వాత మాత్రమే పంటకోత కోయాలి. ఏరోసోల్‌గా ప్రయోగించినప్పుడు రెండు రోజుల వ్యవధి, ఊదర వేసినప్పుడు (fumigation) 24 గంటల వ్యవధి తప్పకుండా ఉండాలి. ఆతిథేయి మొక్కకు చాలా తక్కువ నష్టాన్ని కలుగ చేస్తుంది.

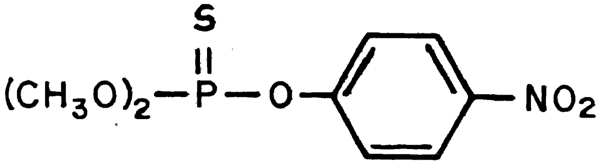


పటం 6.6 పెరాథియాన్ రసాయనిక నిర్మాణం

బి) మిథైల్ పెరాథియాన్ (Methyl parathion) :

మిథైల్ పెరాథియాన్ తెల్లని స్ఫటిక పదార్థం, నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది, సేంద్రియ ద్రావణాలలో పూర్తిగా కరుగుతుంది. ఇది అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద స్థిరంగా ఉంటుంది. మిగతా ధర్మాలలో పెరాథియాన్‌ను పోలి ఉంటుంది. పెరాథియాన్ కన్న చాలా తక్కువ పరిమాణంలో చర్మం ద్వారా మిథైల్ పెరాథియాన్ శోషించబడుతుంది. ఎలుకలలో మౌఖిక LD_{50} విలువ 14 మి. గ్రా. / కె.జి.

మిథైల్ పెరాథియాన్ పొడిగాను, ఎమల్షన్ రూపంలోను లభ్యమవుతుంది. క్షీరదాలకు తక్కువ విషాక్తత ఉండటం చేత పెరాథియాన్‌కు బదులుగా మిథైల్ పెరాథియాన్‌ను వాడుతున్నారు. జీర్ణకోశ విషంగాను, స్పర్శావిషంగాను పనిచేస్తుంది. ఊదర వేసినప్పుడు బోల్‌వీవిల్, పేలు, మిడతలు, నల్లులను నిర్మూలిస్తుంది. ఆతిథేయి మొక్కలకు హాని కలిగించదు.

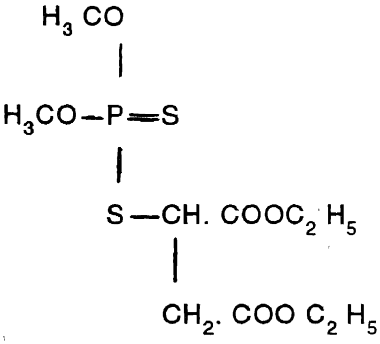


పటం 6.7 మిథైల్ పెరాథియాన్ రసాయనిక నిర్మాణం

సి) మెలాథియాన్ (Malathion) :

కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాలలో సాధారణంగా వాడే కీటక నాశకం మెలాథియాన్. ఇది క్షీరదాల మీద తక్కువ విషాక్తతను కలిగి ఉంటుంది. కాబట్టి పండ్లు, కూరగాయల మొక్కల మీద, నమిలితినే, రసం పీల్చే కీటకాల నిర్మూలనకు, ఇండ్లల్లో దోమల నిర్మూలనకు మెలాథియాన్‌ను విస్తృతంగా వాడుతున్నారు. నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది, శరీరంలో ఎక్కువగా విచ్ఛిన్నం చెందుతుంది. నిలవ ఉన్న ఆహార ధాన్యాల మీద పురుగుల నిర్మూలనకు కూడ మెలాథియాన్‌ను ఉపయోగిస్తున్నారు. ఆతిథేయి మొక్కలకు హానికరం కాదు. పొడి మందుగాను, ఎమల్షన్ గాఢీకృతంగాను (Emulsion

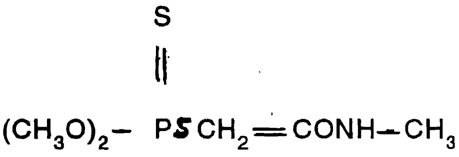
Concentrate) లభ్యమవుతుంది.



పటం 6.8 మెలాథియాన్ రసాయనిక నిర్మాణం

డి) డై మీథోయేట్ (Rogor) :

ఇది మొదటగా 1966వ సంవత్సరంలో ప్రవేశపెట్టిన సర్వాంగీణ కీటకనాశకం. రసం పీల్చే పురుగుల నిర్మూలనకు దీనిని ఉపయోగిస్తారు. నీటిలోను, సేంద్రియ ద్రావణాలలోను కరుగుతుంది. మొక్కలలో 15 - 20 రోజులలో విచ్ఛిన్నం చెందుతుంది. మొక్కల మీద పిచికారి చేసినప్పుడు నీటి ఎద్దడి ఉండకూడదు. నీటి ఎద్దడి ఉంటే మొక్కకు నష్టాన్ని కల్గిస్తుంది. ఇది 40 శాతం ఎమల్షన్ గాఢీకృతంగానూ, గుళికల రూపంలోనూ లభ్యమవుతుంది. ఈ రసాయనానికి ప్రత్యేకమైన వాసన ఉంటుంది. క్షీరదాల మీద తక్కువ విష ప్రభావం ఉంటుంది. ఎలుకలలో మౌఖిక LD_{50} విలువ 320 - 380 మి.గ్రా / కె.జి.

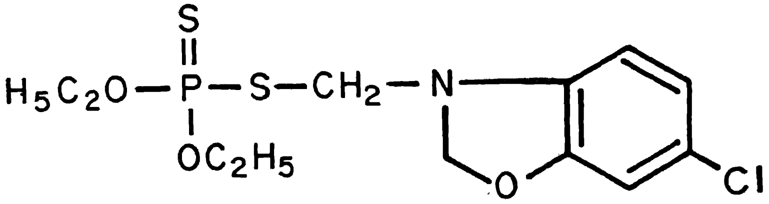


పటం 6.9 డై మీథోయేట్ రసాయనిక నిర్మాణం

ఇ) ఫాసోలోన్ (Phosolone) లేదా జోలోన్ (Zolone) :

ఫాసోలోన్‌ను మొదటిసారిగా 1963వ సంవత్సరంలో ప్రవేశపెట్టడం జరిగింది. పేలు, ఈగలు, బీటిల్ పురుగుల లార్వాల మీద సమర్థవంతంగా పనిచేస్తుంది. డి.డి.టికి ప్రత్యామ్నాయంగా దీనిని

వాడుతున్నారు. దీనికి క్షీరదాల మీద తక్కువ విషప్రభావం ఉంటుంది. పంట కోతకు, చివరి పిచికారికి మధ్య కనీసం మూడు వారాల వ్యవధి ఉండాలి. ఎలుకలలో మౌఖిక LD_{50} విలువ 120 - 170 మి.గ్రా./ కె.జి.



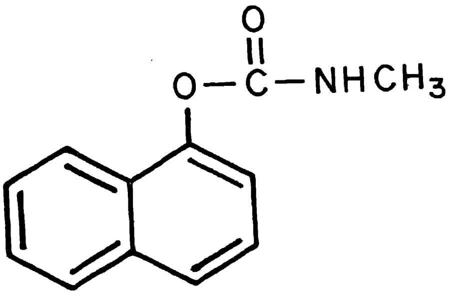
పటం 6.10 ఫాసలోన్ రసాయనిక నిర్మాణం

3. కార్బమేట్ కీటకనాశకాలు

కార్బమేట్‌లు విస్తృత వినియోగంలో నున్న కీటకనాశకాలు. దీనిలో అంతర్భాగంగా నున్న అంటికోలిన్ ఎస్టరేజ్ ఎంజైమ్ వల్ల వీటికి కీటకనాశక స్వభావం సంక్రమిస్తుంది. కార్బరిల్, కార్బొఫ్యురాన్, బేగాన్ మొదలైనవి ముఖ్యమైన కార్బమేట్ కీటకనాశకాలు.

ఎ) కార్బరిల్ (Carboryl) :

దీనిని వాణిజ్యపరంగా సెవిన్‌గా వ్యవహరిస్తారు. దీనిని ప్రప్రథమంగా యూనియన్ కార్బైడ్ కార్పోరేషన్ వారు 1956వ సంవత్సరంలో ప్రవేశపెట్టారు. కార్బరిల్ విస్తృతమైన చర్యా పరిధిగల కీటకనాశకం. ఇది స్పర్శావిషంగాను, కొన్ని సందర్భాలలో సర్వాంగీణ కీటకనాశకంగాను పనిచేస్తుంది. నీటిలో చాలా స్వల్పంగా కరుగుతుంది, కాని సేంద్రియ ద్రావణాలలో పూర్తిగా కరుగుతుంది. ఆకులను తినివేసే గొంగళిపురుగులను, బీటిల్ పురుగులను, కొన్ని రకాలైన పేలను, పత్తిని ఆశ్రయించే బోల్‌వీవిల్ కీటకాలను సమర్థవంతంగా నిర్మూలిస్తుంది. మైట్‌లపై (Mites) ఈ మందు ప్రభావం ఉండదు. మిగతా రకాలైన కీటకనాశకాలకు లొంగని కీటకాల నిర్మూలనకు దీనిని ఉపయోగిస్తారు. ఇండ్లలోని ఈగల నిర్మూలనకు కూడ దీనిని వాడుతారు. ఆతిథేయి మొక్కకు చాలా తక్కువ హానిని కలిగిస్తుంది కాబట్టి ఇది సురక్షితమైన క్రిమిసంహారిణిగా భావించవచ్చు. ఇది మార్కెట్‌లో తడిచేయదగ్గ పౌడర్ (Wettable powder) రూపంలో లభ్యమవుతుంది.



పటం 6.11 కార్బేరిల్ రసాయనిక నిర్మాణం

బి) కార్బోఫ్యూరాన్ (**Carbofuran**) :

దీనిని వాణిజ్యపరంగా ఫ్యూరాన్ అని వ్యవహరిస్తారు. దీనిని మొదట 1965వ సంవత్సరంలో ప్రవేశపెట్టారు. ఇది విస్తృత చర్యా పరిధిగల కీటకనాశకం. కీటకనాశకంగానే కాకుండా అకారిసైడ్ (Acaricide) గాను, నెమటోసైడ్‌గాను విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇది నీటిలో అరుదుగా కరుగుతుంది, సేంద్రియ ద్రావణాలలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది. ఇది ఇతర రకాలైన, క్షార స్వభావం లేని కీటక నాశకాలతో, ఎరువులతో సులభంగా కలుస్తుంది. కార్బోఫ్యూరాన్ ఆతిథేయి మొక్కలకు హానికరం కాదు. కార్బోఫ్యూరాన్‌ను మృత్తికలో కలిపినప్పుడు వేళ్ల ద్వారా శోషణ చెంది మొక్కలోని వివిధ భాగాలకు చేరుకుంటుంది. మొక్కలో కార్బోఫ్యూరాన్ రూపాంతరం చెంది విషప్రభావంలేని సమ్మేళనాలను ఇస్తుంది. మొక్కలు శోషించని కార్బోఫ్యూరాన్ మృత్తికలో త్వరితంగా విచ్ఛిన్నం చెందుతుంది. విచ్ఛిన్న ప్రమాణం మృత్తిక pH పై ఆధారపడి ఉంటుంది. కార్బోఫ్యూరాన్ 3 శాతం గుళికల రూపంలో లభ్యమవుతుంది. ఎలుకలలో మౌఖిక LD_{50} విలువ 11 మి.గ్రా / కె.జి.

సి) బేగాన్ (**Baygon, $C_{11}H_{15}O_3N$**) :

ఇది విస్తృతమైన చర్యా పరిధి (Broad Spectrum) గల కీటకనాశకం. గృహాలలో దోమలు, ఈగలు, బొద్దింకలు, నల్లులు, పేలు, జాసిడ్‌ల నిర్మూలనకు ఉపయోగిస్తారు. ఇది తెల్లని లేదా క్రీమ్ వర్ణంగల స్ఫటిక సమ్మేళనం. నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది కాని సేంద్రియ ద్రావణాలలో ఎక్కువగా కరుగుతుంది. బేగాన్ తడిచేయదగ్గ పొడి రూపంలో లేదా ఎమల్షన్ గాఢీకృతంగా లభ్యమవుతుంది. బేగాన్ జీర్ణకోశవిషంగాను, స్పర్శావిషంగాను పనిచేస్తుంది. కీటకాల శరీరాలకు తాకగానే చర్య ప్రారంభమవుతుంది. మందు అవశేషాలు ఎక్కువ కాలం నిలచి ఉంటాయి. కాబట్టి ఇండ్లలో దోమలు, ఈగలు, బొద్దింకల నిర్మూలనకు ఎక్కువగా వినియోగిస్తారు. మార్కెట్‌లో లభ్యమయ్యే బేగాన్‌లో 1 శాతం నూనె మాధ్యమంలో నున్న బేగాన్‌తో పాటు 0.5 శాతం డైక్లోరోవాస్ (DDVP) ఉంటుంది.

శిలీంధ్రనాశకాలు, సూక్ష్మజీవనాశకాలు
(Fungicides and Antibiotics)

శిలీంధ్రాల సంక్రమణ వల్ల మొక్కలపై కలిగే తెగుళ్ళ నివారణలో ఉపయోగించే రసాయనాలను "శిలీంధ్రనాశకాలు" (Fungicides) అంటారు. బాక్టీరియమ్‌ల వల్ల కలిగే తెగుళ్ళ నివారణలో ఉపయోగించే రసాయనాలను "సూక్ష్మజీవనాశకాలు" (Antibiotics) అంటారు.

కొన్ని రకాలైన శిలీంధ్రనాశకాలు శిలీంధ్రాలను సంహరించవు కాని వీటి పెరుగుదలను అరికడతాయి. ఈ దృగ్విషయాన్ని **"శిలీంధ్ర నిరోధకత్వం" (Fungistasis)** అనీ, ఈ రకమైన రసాయనాలను **"శిలీంధ్రనిరోధకాలు" (Fungistats)** అనీ అంటారు. మరికొన్ని రకాలైన రసాయనాలు శిలీంధ్రాల పెరుగుదలను నిరోధించవు కాని వీటిలో సిద్ధబీజాల ఉత్పత్తిని నిరోధిస్తాయి. ఈ రకమైన రసాయనాలను **"సిద్ధబీజాల నిరోధకాలు"** (Spore suppresants or Antisporulants) అంటారు. ఉదా॥ **బోర్డోమిశ్రమం.**

శిలీంధ్రనాశకాలను వాటి చర్యావిధానాన్ని అనుసరించి మూడు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

1. రక్షకాలు (Protectants) :

ఈ రకమైన శిలీంధ్రనాశకాలు మొక్కలను శిలీంధ్రాల దాడినుంచి రక్షిస్తాయి. వీటిని పంట మొక్కలపై శిలీంధ్ర సంక్రమణకు ముందే పిచికారి చేయాలి. ఈ రసాయనాలు మొక్క భాగాల ఉపరితలం మీద ఒక రక్షణ కవచంగా ఏర్పడి శిలీంధ్ర సంక్రమణను నిరోధిస్తాయి. ఉదా ॥ **సల్ఫర్.**

2. నిర్మూలకాలు (Eradicants) :

ఈ రకమైన రసాయనాలు శిలీంధ్రాల సంక్రమణ తర్వాత సంక్రమణ చెందిన భాగాలనుంచి శిలీంధ్రాలను తొలగిస్తాయి. ఉదా ॥ **మెర్క్యూరి సమ్మేళనాలు.** వీటిని 'ప్రత్యక్ష శిలీంధ్ర నాశకాలు' (Direct fungicides) అంటారు. అయితే రక్షకాలు, నిర్మూలకాలు అని నిర్దుష్టంగా విభజించలేము. కొన్ని రకాలైన శిలీంధ్రనాశకాలు రక్షకాలుగాను, నిర్మూలకాలుగాను ఉపయోగపడతాయి.

3. రసాయనిక చికిత్సకారులు (Chaemotherapeutants) :

ఆతిథేయి మొక్క మీద శిలీంధ్ర సంక్రమణ తర్వాత ఈ రసాయనాలు ఆతిథేయి మొక్క మీద గాని లేదా శిలీంధ్రం మీదగాని తమ ప్రభావాన్ని చూపించి వ్యాధికారక శిలీంధ్రపు పెరుగుదలను, ప్రభావాన్ని నియంత్రిస్తాయి. చికిత్సకారకాలు వ్యాధి తీవ్రతను అనేక రకాలుగా తగ్గించవచ్చు. శిలీంధ్రాన్ని సంహరించకుండానే ఆతిథేయి మొక్కపై శిలీంధ్ర ప్రభావాన్ని తగ్గిస్తాయి.

రసాయనిక చికిత్సకారులను మూడు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

1. శిలీంధ్రాలు ఉత్పత్తి చేసే జీవవిషపదార్థాలకు (Toxins) విరుగుడు (Antidote) గా పనిచేసే రసాయనాలను విడుదల చేసేవి. ఇవి శిలీంధ్రపు వృద్ధికి అవరోధం కావు.
2. ఆతిథేయి మొక్క జీవక్రియలలో తగు మార్పులు చేసి శిలీంధ్రాల దాడికి తట్టుకొనే

నిరోధకతను పెంపొందింపచేసేవి.

3. ఆతిథేయిమొక్కలో ప్రవేశించి మొక్క అన్ని భాగాలలోకి వ్యాప్తి చెందేవి. వీటిని "సర్వాంగీణ శిలీంధ్రనాశకాలు" అంటారు.

శిలీంధ్రనాశకాల వర్గీకరణ

శిలీంధ్రనాశకాలను వాటి రసాయనిక స్వభావాన్ని బట్టి ఈ కింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

i. సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు :

ఎ. అకర్బన సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు ఉదా : సల్ఫర్ పొడి

బి. కర్బన సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు ఉదా : జీరమ్, థీరమ్, జీనెబ్ మొదలైనవి.

ii. రాగి సమ్మేళనాలు - ఉదా : కూప్రస్ ఆక్సైడ్, బోర్డో మిశ్రమం

iii. మెర్క్యురీ సమ్మేళనాలు

ఎ. అకర్బన మెర్క్యురి సమ్మేళనాలు ఉదా : మెర్క్యురి క్లోరైడ్

బి. కర్బన మెర్క్యురి సమ్మేళనాలు ఉదా : ఫినైల్ మెర్క్యురిక్ ఎసిటేట్ (Phenyl mercuric acetate)

iv. క్వినోన్‌లు (Quinones) ఉదా : క్లోరానిల్ డైక్లోన్

v. హెటిరోసైక్లిక్ నత్రజని సమ్మేళనాలు ఉదా : కాప్టాన్ (Captan)

vi. ఆక్సాథిన్స్ (Oxathins) ఉదా : కార్బాక్సిన్

vii. బెంజిమిడజోల్స్ (Benzimidazoles) ఉదా : బెనామిల్ (Benomyl)

viii. ఇతరములు ఉదా : తగరపు సమ్మేళనాలు, సూక్ష్మజీవనాశకాలు

I. సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు :

ఎ) అకర్బన సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు :

వీటిలో మూలకపు సల్ఫర్ (Elemental Sulphur), సున్నం - సల్ఫర్ మిశ్రమం ముఖ్యమైనవి.

పురాతన కాలం నుంచి సల్ఫర్‌ను శిలీంధ్రనాశకంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. శిలీంధ్రనాశకపు సామర్థ్యం సల్ఫర్ రేణువుల పరిమాణం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. సల్ఫర్ రేణువులు ఒకే పరిమాణంలో ఉండాలి. సల్ఫర్‌ను తడిచేసే పొడులతో కాని ద్రావణంలో కరిగించి గాని వాడాలి. బూడిద తెగులు నివారణలో చాలా కాలం నుంచి సల్ఫర్‌ను వినియోగిస్తున్నారు. సల్ఫర్ నీటిలో కరుగదు, బాష్పశీలత చాలా తక్కువ. సల్ఫర్‌ను పొడిగాను, స్ప్రేగాను, ధూమిలంగాను ఉపయోగించవచ్చు. ఇది రసాయనికంగా స్థిరమైంది. మిగతా రకాలైన శిలీంధ్రనాశకాలతో అవిరుద్ధత (Compatability)

కలిగి ఉంటుంది. క్షీరదాలకు, మానవులకు ఇది హానికరం కాదు.

సల్ఫర్ చర్యావిధానం పూర్తిగా తెలియదు. సల్ఫర్ శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలత్వచం గుండా లోనికి ప్రవేశించి హైడ్రోజన్ స్వీకర్తగా వ్యవహరిస్తుంది. హైడ్రోజినేషన్, డీ హైడ్రోజినేషన్ చర్యలను ఆటంకపరుస్తుంది. సల్ఫర్ హైడ్రోజన్‌తో కలిసి హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్‌గా మారుతుంది. హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ కాటలేజ్, సైటోక్రోమ్ ఆక్సిడేజ్ మొదలైన ఎంజైమ్‌లను క్రియారహితం చేస్తుంది, ఫలితంగా క్రెబ్స్ వలయం అవిచ్ఛిన్నంగా సాగటంలో అంతరాయం ఏర్పడుతుంది.

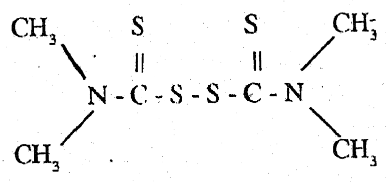
సున్నం - సల్ఫర్ మిశ్రమం దాదాపు వంద సంవత్సరాలనుంచీ శిలీంధ్రనాశకంగా వాడుతున్నారు. సున్నపు నీటిలో సల్ఫర్‌ను మరగబెట్టటంవల్ల కాల్షియమ్ పాలిసల్ఫైడ్, స్వల్ప పరిమాణంలో కాల్షియమ్ థయో సల్ఫేట్ ఏర్పడుతాయి. వాతావరణంలో ఉంచినట్లైతే కాల్షియమ్ పాలి సల్ఫైడ్ మూలకపు సల్ఫర్‌గా అవక్షేపం చెందుతుంది. సున్నపు సల్ఫర్‌లో మూలకపు సల్ఫర్ వల్ల శిలీంధ్రనాశక లక్షణాలు కలుగుతాయి.

బి) కర్బన సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు :

ఇవి డైథయోకార్బామిక్ ఆమ్లపు (Dithiocarbamic acid) ఉత్పన్నాలు. వీటిని రక్షకాలుగా, విత్తనశుద్ధి కారకాలుగా, నేత పరిశ్రమలో నిలవచేసే రసాయనాలుగా (Preservatives) విస్తృతంగా వాడుతున్నారు. వీటిని మూడు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు. అవి -

i. థీరమ్ డై సల్ఫైడ్స్ :

రెండు డైథయోకార్బామిక్ ఆమ్లపు అణువులను సల్ఫర్ అణువు ద్వారా బంధించడం వల్ల ఇవి ఏర్పడతాయి.

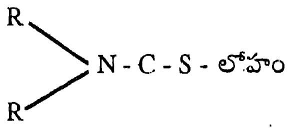


దీనిని వ్యావహారికంగా **"థీరమ్" (Thiuram)** అంటారు. మొదట 1934వ సంవత్సరంలో విత్తన శుద్ధి రసాయనంగా దీనిని ప్రవేశపెట్టారు. ఆ తర్వాత శిలీంధ్ర రక్షకంగా కూడ ఉపయోగపడుతుందని తెలుసుకున్నారు. ఇది నీటిలో కరుగదు, బాష్పశీలత లేదు. ఇతర శిలీంధ్రనాశకాలతో సులభంగా కలుస్తుంది. ఆతిథేయి మొక్కలకు హాని కలిగించదు. ఉష్ణరక్తపు జంతువులకు తక్కువ విషాక్తత కలిగి ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ రసాయనం స్పర్శవల్ల చర్మంపై దురద ఏర్పడుతుంది. ఎగుమతి చేసే పండ్లపై లేదా శీతల గిడ్డంగులలో నిలవ చేసే పండ్లపై ఈ రసాయనాన్ని చల్లకూడదు.

ii. లోహ సంబంధమైన డైథయోకార్బమేట్‌లు :

ఈ వర్గంలో అనేక రకాలున్నప్పటికీ ముఖ్యమైనవి ఫెర్రిక్, జింక్ డైమీథైల్ డైథయో

కార్బమేట్‌లు. ఇవి అధిక సామర్థ్యం కలిగిన శిలీంధ్రనాశకాలుగా గుర్తించటంచేత వీటిని వాణిజ్య సరళిలో ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు. వీటి సాధారణ ఫార్ములా



ఫెర్రిక్ డైమీథైల్ డైథయో కార్బమేట్‌ను **"ఫెర్బామ్" (Ferbam)** గాను, జింక్ డైమీథైల్ డైథయో కార్బోమేట్‌ను **జీరమ్ (Ziram)** గాను వ్యవహరిస్తారు. ఇవి నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతాయి, సేంద్రియ ద్రావణాలలో పూర్తిగా కరుగుతాయి. వీటిని ఫల వృక్ష జాతులపై రక్షక రసాయనంగా పిచికారి చేస్తారు.

iii. **ఇథిలీన్ బిస్ డైథయోకార్బోమేట్‌లు :**

ఈ వర్గంలో ఉన్నవి - సోడియమ్ ఇథిలీన్ బిస్ డైథయో కార్బోమేట్ (నాబామ్), జింక్ ఇథిలీన్ బిస్ డైథయో కార్బోమేట్ (జీనెబ్), మ్యాంగనీస్ ఇథిలీన్ బిస్ డైథయో కార్బోమేట్ (మానెబ్). వీటి సాధారణ ఫార్ములా కింద సూచించిన విధంగా ఉంటుంది.

S
||
CH_2 - NH - C - S - లోహం
|
CH_2 - NH - C - S - లోహం
||
S

ఇటీవలి కాలంలో జీనెబ్‌ను ఎక్కువగా వినియోగిస్తున్నారు. జీనెబ్ నీటిలో కరుగదు, సున్నం కలిగిన ఇతర కీటక నాశకాలతో, శిలీంధ్ర నాశకాలలో కలియదు కాని మిగతా రకపు శిలీంధ్ర నాశకాలతో కలుస్తుంది. కాంతి, ఉష్ణోగ్రత, తేమకు త్వరగా విచ్ఛిన్నం చెందుతుంది. నిలవ ఉంచినప్పటికీ క్రమ క్షయం చెందుతుంది. దీనిని అనేక ఫలజాతుల తెగుళ్ళ నివారణలో విస్తృతంగా వాడుతున్నారు.

II. **రాగి శిలీంధ్ర నాశకాలు (Copper fungicides)** :

ఈ వర్గంలో బోర్డో మిశ్రమం (Bordeaux mixture) అతి ముఖ్యమైంది. కాపర్ సల్ఫేట్ (మైలుతుత్తం) శిలీంధ్రనాశక లక్షణాలు కలిగి ఉందని మొదటి సారిగా **ప్రీవోస్ట్** 1807వ సంవత్సరంలో తెలియజేశాడు. ఈ అభిప్రాయాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని **మిలార్డెట్** బోర్డోమిశ్రమాన్ని తయారు చేశాడు. ద్రాక్ష మొక్కలపై సున్నం - మైలుతుత్తం మిశ్రమాన్ని పిచికారి చేయగా బూడిద తెగులు లక్షణాలు అంతరించి పోవటంతో, వీటికి శిలీంధ్ర నాశక ధర్మం ఉన్నట్లుగా **మిలార్డెట్** గుర్తించాడు. ఈ మిశ్రమానికి

ఆ ప్రాంతపు పేరు గుర్తుగా బోర్డో మిశ్రమంగా నామీకరణం చేశాడు.

బోర్డో మిశ్రమాన్ని తయారు చేయడానికి 4.5 కి.గ్రా. కాపర్ సల్ఫేట్ ($CuSO_4 - 5H_2O$), 4.5 కి. గ్రా. సున్నం, 450 లీటర్ల నీరు కావాలి. ఈ మూడింటిని కలిపితే బోర్డో మిశ్రమం తయారవుతుంది. బోర్డో మిశ్రమాన్ని తాజాగా తయారు చేయాలి. నిలవ ఉంచినట్లైతే చిన్న చిన్న స్ఫటికాలు తయారై, క్రమేపీ శిలీంధ్ర నాశక లక్షణాలను కోల్పోతుంది. నేటికి కూడా బోర్డో మిశ్రమాన్ని సమర్ధవంతమైన శిలీంధ్రనాశక ఔషధంగా విస్తృతంగా వాడుతున్నారు.

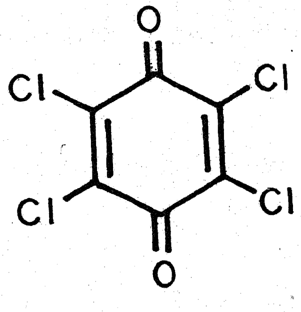
III. మెర్క్యూరి సమ్మేళనాలు :

మెర్క్యూరి అకర్బన, కర్బన సమ్మేళనాలలో అధికంగా శిలీంధ్రనాశక ధర్మాలు ఉంటాయి. వీటిని అనేక పంట మొక్కల తెగుళ్ళ నివారణలో విస్తృతంగా వినియోగిస్తున్నారు. విత్తన శుద్ధిలో మెర్క్యూరి సమ్మేళనాలను వాడుతున్నారు. వీటికి బాక్టీరియమ్‌లను కూడ సంహరించే శక్తి ఉంది. అయితే మెర్క్యూరి సమ్మేళనాలు పశువులకు, మనుష్యులకు విషాక్తతను కలిగి ఉండటం చేత వీటి వినియోగాన్ని ప్రోత్సహించడం లేదు.

మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్ ($HgCl_2$), మెర్క్యూరస్ క్లోరైడ్ (Hg_2Cl_2) విత్తన శుద్ధిలో వాడతారు. అధిక గాఢతలో నున్న మెర్క్యూరి సమ్మేళనాలు విత్తనాలకు హానికరమైనవి. మృత్తికలోని శిలీంధ్రాల నిర్మూలనకు కూడ మెర్క్యూరి ద్రావణాన్ని వాడతారు. అయితే వీటి అవశేషాలు హానికరం కాబట్టి మెర్క్యూరి సమ్మేళనాల వినియోగం సురక్షితమైందిగా భావించటం లేదు. పండ్ల మొక్కల కాండం మీద, శాఖల మీద గాయాలు అయినప్పుడు, గాయాలను సూక్ష్మ జీవరహితం చేయటానికి మెర్క్యూరి ద్రావణాన్ని వాడతారు.

IV. క్వినోన్‌లు (Quinones) :

క్లోరనిల్ (Chloranil) : 2, 3, 5, 6 - టెట్రాక్లోరో 1 - 4 బెంజోక్వినోన్ లేదా క్లోరనిల్ విత్తనశుద్ధికి అతి విస్తారంగా వినియోగించే శిలీంధ్రనాశకం.



పటం 6.12. 2 - 3 - 5 - 6 టెట్రా క్లోరో 1 - 4 బెంజోక్వినోన్ నిర్మాణం

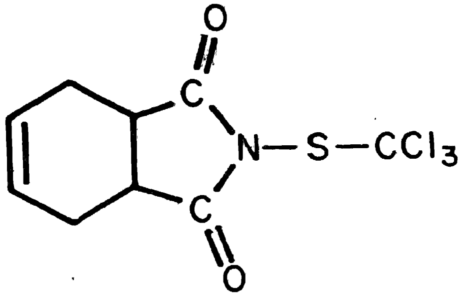
P-బెంజోక్వినోన్ మీద హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్, హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌ల చర్యవల్ల క్లోరనిల్ తయారవుతుంది. క్లోరనిల్ సర్వాంగీణ శిలీంధ్రనాశకం. దీనిని ముఖ్యంగా విత్తన శుద్ధిలో వాడతారు. క్లోరనిల్ కాంతి వియోగం చెందుతుంది కాబట్టి పత్రాలపై పిచికారి చేయడానికి పనికి రాదు. క్లోరనిల్ ముఖ్యంగా బార్లీ, గోధుమ కాటుక తెగులు, గోధుమ బంట్ తెగులు, చిక్కుడు, క్యాబేజి, పత్తి, బఠానీల నానుడు తెగులు, విత్తనాల కుళ్ళు తెగుళ్ళ నివారణలో ఉపయోగిస్తారు.

V. భిన్న చక్రీయ నత్రజని సమ్మేళనాలు (Heterocyclic Nitrogenous Compounds):

ఎ) కాప్టాన్ (Captan) :

N-ట్రైక్లోరోమీథైల్ థయో - 4 - సైక్లోహెక్సీన్ - 1 - 2 డై కార్బాక్సిమైడ్ వ్యాపార నామమే **కాప్టాన్**. దీనిని మొదట 1949వ సంవత్సరంలో ప్రవేశ పెట్టారు. కాప్టాన్‌ను ముఖ్యంగా సంరక్షక శిలీంధ్రనాశకంగా (Protective fungicide) గా ఉపయోగిస్తారు. దీన్ని పత్రాలపై పిచికారి చేసినట్లైతే శిలీంధ్ర సంక్రమణను అడ్డుకోగలదు.

కాప్టాన్‌కు ఘాటైన వాసన ఉంటుంది, నీటిలో కరగదు, బాష్పీభవనం చెందదు, స్థిరంగా ఉంటుంది. క్షీరదాలకు తక్కువ విషాక్తత కలిగి ఉంటుంది, కానీ చేపలకు హానికరం. పండ్లు, కూరగాయల మొక్కలపై కలిగే తెగుళ్ళ నివారణలో కాప్టాన్‌ను విస్తృతంగా వినియోగిస్తున్నారు. ఆతిథేయి మొక్కలకు హానికరం కాదు. గిడ్డంగులలో నిల్వచేసిన పండ్లు, కూరగాయలలో శిలీంధ్ర సంక్రమణ నివారణకు కాప్టాన్‌ను వాడుతున్నారు. కాప్టాన్‌ను శిలీంధ్రనాశక సబ్బుల తయారీలో కూడ వాడుతున్నారు.



పటం 6.13 కాప్టాన్ రసాయనిక నిర్మాణం

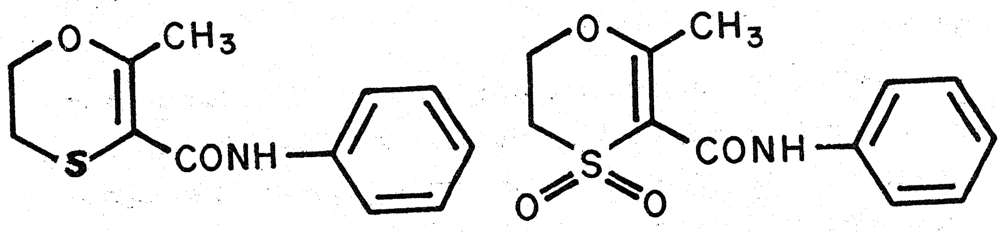
బి) ఫోల్పెట్ (Folpet) :

దీనిని "ఫాల్టాన్" అన్న వ్యాపార నామంతో విక్రయిస్తున్నారు. ఇది కాప్టాన్‌తో సన్నిహితమైన రసాయనిక నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. భౌతిక, జీవ సంబంధమైన ధర్మాలలో కాప్టాన్‌ను పోలి ఉంటుంది. తడి చేసే పొడులుగా లభ్యమవుతుంది. దీనిని పరిమితంగా వాడుతున్నారు.

VI.ఆక్సాథిన్స్ (Oxathins) :

రెండు సుగంధ సమ్మేళనాలు (Aromatic compounds) కార్బాక్సిల్, ఆక్సికార్బాక్సిల్ ఆవిర్భావంతో సర్వాంగీణ శిలీంధ్ర నాశకాల శకం ప్రారంభమైందని చెప్పవచ్చు.

2, 3 - డై హైడ్రో - 6 - మీథైల్ - 5 - ఫినైల్ కార్బామిల్ - 1 - 4 ఆక్సాథిన్‌ను కార్బాక్సిన్‌గా, 2 - 3 - డై హైడ్రో - 5 - కార్బాక్సినిల్ డో - 6 - మీథైల్ - 1 - 4 ఆక్సాథిన్ - 4 - 4 డై ఆక్సైడ్‌ను ఆక్సికార్బాక్సిన్‌గా వ్యవహరిస్తున్నారు. కార్బాక్సిన్‌ను ఆహార ధాన్యాలపై కలిగే కాటుక తెగుళ్ళ నివారణలో, రైజోక్టోనియా వల్ల కలిగే తెగుళ్ళ నివారణలోనూ వాడుతారు. ఆక్సికార్బాక్సిన్‌ను కుంకుమ తెగుళ్ళ నివారణలో వాడుతారు. ఈ రెండు రకాలైన శిలీంధ్రనాశకాలు శ్వాస క్రియ, ప్రోటీనుల సంశ్లేషణ, DNA, RNA సంశ్లేషణల్లో అంతరాయం కలిగించటం ద్వారా శిలీంధ్రాలను నిర్మూలిస్తాయి.



A) కార్బాక్సిల్ B) ఆక్సికార్బాక్సిల్

పటం 6.14

VII. బెంజిమిడజోల్స్ (Benzimidazoles) :

బెంజిమిడజోల్స్‌లో ముఖ్యమైన శిలీంధ్ర నాశకాలు **బావిస్టిన్ (Bavistin)**, **బెనామిల్ (Benomyl)**. **బావిస్టిన్** రసాయనిక నామం మీథైల్ బెంజమిడజోల్ - 2 - కార్బోమేట్, **బెనామిల్** రసాయనిక నామం మీథైల్ - 1 - (బ్యూటైల్ కార్బామిల్) బెంజమిడజోల్ - 2 - కార్బామేట్.

బెనామిల్ ఒక విశిష్టమైన సర్వాంగీణ శిలీంధ్రనాశకం. శిలీంధ్రాల నిర్మూలనలో, శిలీంధ్రాల దాడిని తట్టుకోవటంలో ఇది సమర్థవంతంగా పోరాడుతుంది. అనేక పంట మొక్కల మీద కలిగే తెగుళ్ళ నివారణలో - ముఖ్యంగా వరి అగ్గి తెగులు, పత్తిలో సెర్కోస్పొరా ఆకుమచ్చ తెగులు నివారణలో వాడుతున్నారు. ఇది ఆతిథేయి మొక్కకు హాని కల్గించదు, ఉష్ణరక్తపు జంతువులకు తక్కువగా హాని కల్గిస్తుంది.

బావిస్టిన్ (Bavistin) విస్తృతమైన చర్యా పరిధిగల శిలీంధ్రనాశకం. ఆస్కోమైసిటిస్, డ్యుటిరోమైసిటిస్, కొన్ని రకాలైన బెసీడియోమైసిటిస్ జాతులపై సమర్థవంతంగా పోరాడుతుంది.

VIII. **సూక్ష్మ జీవనాశకాలు (Antibiotics) :**

సూక్ష్మజీవులచే ఉత్పత్తి చేయబడి, మిగతా రకాల సూక్ష్మజీవుల వృద్ధిని, ప్రత్యుత్పత్తిని ఆటంకపరచే రసాయనాలను 'సూక్ష్మజీవనాశకాలు' లేదా 'ఏంటిబయాటిక్స్' అంటారు. ఇటీవలి కాలంలో అనేక రకాల ఏంటిబయాటిక్స్‌ను, వాణిజ్య సరళిలో పెంపొందిస్తున్నారు. ఉదా : **పెన్సిలిన్, క్లోరంఫెనికాల్, టెట్రాసైక్లిన్‌లు.**

పెన్సిలిన్ (Penicillin) అన్న దివ్యౌషధాన్ని 1929వ సంవత్సరంలో **అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్** అన్న బ్రిటీష్ శాస్త్రవేత్త **పెన్సీలియమ్ నొటాటమ్** *(Penicillium notatum)* అన్న శిలీంధ్రం నుంచి పొందాడు. పెన్సిలిన్‌ను వాణిజ్యసరళిలో కిణ్వనప్రక్రియ ద్వారా ఉత్పత్తిచేస్తారు.

'స్ట్రెప్టోమైసిన్' అన్న సూక్ష్మజీవనాశకాన్ని **స్ట్రెప్టోమైసిస్ గ్రీసియస్** అన్న శిలీంధ్రం నుంచి పొందుతారు. స్ట్రెప్టోమైసిన్ గ్రామ్ పాజిటివ్, గ్రామ్ నెగటివ్ బాక్టీరియమ్‌లను సంహరించగలదు.

టెట్రాసైక్లిన్‌లు విస్తృత చర్యా పరిధిగల సూక్ష్మజీవనాశకాలు. వీటి వల్ల కలిగే విషప్రభావం చాలా తక్కువ. టెట్రాసైక్లిన్‌లలో మొట్టమొదట కనుక్కున్నది **క్లోరటెట్రాసైక్లిన్**. దీనిని 1948వ సంవత్సరంలో **స్ట్రెప్టోమైసిస్ ఆరియోఫాసియన్స్** అన్న శిలీంధ్రం నుంచి పొందారు. దీనిని **"ఆరియోమైసిన్"** గా వ్యవహరిస్తారు. ఆరియోమైసిన్‌ను పోలిఉన్న మరొక టెట్రాసైక్లిన్ - **ఆక్సి టెట్రాసైక్లిన్**. దీనినే **'టెర్రామైసిన్'** గా వ్యవహరిస్తారు. దీనిని **ఫిన్లే** 1950వ సంవత్సరంలో **స్ట్రెప్టోమైసిస్ రిమోసస్** నుంచి పొందాడు.

గుల్మనాశకాలు లేదా కలుపుమొక్కల నాశకాలు
(Herbicides or Weedicides)

పంట పొలాల్లో కలుపుమొక్కలు అవాంఛనీయమైనవి. కలుపుమొక్కల వల్ల పంట దిగుబడి తగ్గిపోవటమే కాకుండా వాటి నిర్మూలన రైతాంగానికి ఒక సమస్యగా మారుతూంది. కొన్ని సందర్భాలలో కలుపుమొక్కలు చీడలకు ఆశ్రయాన్ని కల్పిస్తాయి, అంతేకాకుండా వ్యవసాయ పనులకు అంతరాయాన్ని కూడా కలిగిస్తాయి. కలుపు మొక్కల నివారణకు, నిర్మూలనకు ఉపయోగించే రసాయనాలను "గుల్మనాశకాలు" లేదా "కలుపుమొక్కల నాశకాలు" అంటారు.

కలుపు మొక్క నిర్వచనం ఇతర మొక్కలపై దానికి గల ప్రభావాన్ని బట్టి ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో మామూలు మొక్కలు తమ సహజ వాతావరణంలో వృద్ధి చెందినప్పటికీ, అవి ఆర్థికంగా ప్రయోజనకరమైన పంట మొక్కల పెరుగుదలను ప్రభావితం చేసినప్పుడు వాటిని కలుపు మొక్కలుగా పరిగణిస్తారు. కాబట్టి కలుపుమొక్కను నిరుపయోగమైన మొక్క లేదా వాంఛించని స్థలంలో పెరిగే మొక్క లేదా వాంఛించని సమయాలలో పెరిగే మొక్కగా నిర్వచించవచ్చు. ఉదాహరణకు వరిపొలాల్లో జనపనార కలుపుమొక్క; మొక్కజొన్న చేలలో గోధుమ కలుపుమొక్క, ఎడారులలో పెరిగే బ్రహ్మజెముడు ఎడారిలో కలుపుమొక్క కాదు కాని ఇతర ప్రదేశాలలో అది కలుపుమొక్క. కొన్ని రకాలైన మొక్కలు యదార్థమైన కలుపు మొక్కలు. ఉదా : **సైప్రస్ రోటండస్, పార్థీనియమ్ హిస్టరోఫోరస్.**

కలుపుమొక్కలు నీరు, పోషకాలు, కాంతి కోసం పంట మొక్కలతో పోటీ పడతాయి. కాబట్టి పంట దిగుబడులను గణనీయంగా తగ్గిస్తాయి. కొన్ని రకాలైన కలుపు మొక్కలు మృత్తికలోకి విషపదార్థాలను విడుదల చేసి పంట మొక్కల పెరుగుదలను నిరోధిస్తాయి, వ్యవసాయోత్పత్తుల నాణ్యతను తగ్గిస్తాయి. కొన్ని రకాలైన కలుపుమొక్కలు పశువులకు, మనుష్యులకు హానికరమైనవి కాబట్టి కలుపుమొక్కల నివారణ అనివార్యమైంది. అందుకు అనేకమైన పద్ధతులను అవలంబిస్తున్నారు. వాటిలో ముఖ్యమైనది రసాయనాల ద్వారా కలుపుమొక్కలు నియంత్రించడం.

కలుపుమొక్కల నివారణకు వినియోగించే రసాయనిక పద్ధతి కొంత వరకు ప్రమాదంతో కూడుకుంది. ఎందువల్లనంటే కలుపుమొక్కలు అన్ని విధాలా పంట మొక్కలను పోలి ఉంటాయి. కాబట్టి కలుపు మొక్కల నివారణకు ఉపయోగించే రసాయనాలు పంట మొక్కలకు కూడ హాని కల్గించే ప్రమాదముంది. అందువల్ల కలుపుమొక్కల నాశకాలకు వరణాత్మక విషాక్తత (Selective toxicity) ఉండాలి. అవి కేవలం కలుపుమొక్కలపై మాత్రమే తమ చర్యను చూపించేలా ఉండాలి, పంట మొక్కలకు ఏ విధమైన హాని కలిగించకూడదు.

కలుపుమొక్కల నాశకాల చర్యా విధానం బట్టి వాటిని రెండు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

1. **వరణాత్మకమైనవి (Selective)**
2. **వరణాత్మకం కానివి (Non-selective)**

2వ రకాన్ని స్పర్శ (contact) లేదా రవాణా చెందే (Translocated) గుల్మనాశకాలుగా కూడ వర్గీకరించవచ్చు. వీటిల్లో మూడవ వర్గాన్ని కూడ చేర్చవచ్చు. అవి **మృత్తికా జీవనాశకాలు** (Soil sterilants). ఈ వర్గానికి చెందిన రసాయనాలు స్వల్పకాలం పాటు (ఒక సంవత్సరం లేదా అంత కన్నా తక్కువ) లేదా ఒక సంవత్సరం కన్న ఎక్కువ కాలం పాటు మృత్తికలో ఏ రకమైన మొక్కలు వృద్ధి చెందకుండ నిరోధిస్తాయి.

కొన్ని సందర్భాలలో కలుపుమొక్కలు పంట మొక్కల కన్న ముందుగా అంకురిస్తాయి. అటువంటి సందర్భాలలో పంట మొక్కలు అంకురించకముందే (Pre-emergent) కలుపు మొక్కల నిర్మూలనకు గుల్మనాశకాలను వాడాలి. లేదా కలుపు మొక్కలు అంకురించి, అంతరించిన తర్వాత పంట మొక్కల విత్తనాలను విత్తాలి. ఒక వేళ పంట మొక్కలు, కలుపు మొక్కలు అంకురించిన (Post-emergent) దశలో వరణాత్మక గుల్మనాశకాలను వాడాలి. అప్పుడు గుల్మనాశకాలు కలుపు మొక్కలను నిర్మూలిస్తాయి, కాని పంట మొక్కలకు హానికల్గించవు.

గుల్మనాశకాల వర్గీకరణ :

గుల్మనాశకాల వర్గీకరణ క్లిష్టమైంది. తరచుగా ఒక రకపు గుల్మనాశకం రెండు లేదా మూడు వర్గాలలో చేర్చవచ్చు. గుల్మనాశకాలను ప్రధానంగా రెండు వర్గాలుగా విభజింపవచ్చు.

1. **వరణాత్మకమైనవి (Selective)**
2. **వరణాత్మకం కానివి (Non-selective)**

ఈ విభజన నిర్దిష్టమైందిగా భావించలేము. తక్కువ పరిమాణంలో వాడినప్పుడు 'వరణాత్మకంగా' నున్న గుల్మనాశకం ఎక్కువ పరిమాణంలో వాడినప్పుడు 'వరణాత్మకం'గా ఉండదు. అంతే కాకుండా 'వరణాత్మకత' కలుపు మొక్క జాతి, రకం, పెరుగుదల దశపై ఆధారపడి ఉంటుంది. గుల్మనాశకాలను స్పర్శగుల్మనాశకాలు, రవాణా చెందే గుల్మనాశకాలుగా కూడ వర్గీకరించవచ్చు. అయితే ఈ వర్గీకరణ నిర్దుష్టంగా ఉండదు. మృత్తికా జీవనాశకాలు (soil sterilants) మూడవ వర్గపు గుల్మనాశకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

గుల్మనాశకాలను స్థూలంగా ఈ కింది వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

1. **వరణాత్మకమైనవి (Selective)**

   ఎ) **స్పర్శ నాశకాలు** : డైక్లోరాల్ యూరియా, కాల్షియమ్ సైనమైడ్ డినోసెబ్

   బి) **రవాణా చెందేవి** : 2-4 D, 2- 4-5 T, 2-3-6 TBA, 2-4-5 TES, TCA, MCPA, MCPB, CIPC, CDAA, మ్యాలిక్ హైడ్రోజైడ్ ప్రోపామ్

2. **వరణాత్మకం కానివి (Non-selective)**

   ఎ) **స్పర్శనాశకాలు** : ఖనిజ తైలాలు (Mineral oils), సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, పెంటాక్లోరోఫినాల్, సోడియమ్ పెంటోక్లోరోఫీనోలేట్, సోడియమ్ ఆర్సినైట్, సోడియమ్ క్లోరేట్

   బి) **రవాణా చెందేవి** : అమైనో ట్రయజోల్, అమోనియం సల్ఫమేట్, బోరేట్‌లు, యూరియా ప్రాతిపదిక సమ్మేళనాలు, అనిలైడ్‌లు, ఫీనైల్ ఆర్సినిక్ ఆమ్లం

3. **మృత్తికా జీవనాశకాలు (Soil sterilants)**

   ఆర్సినైట్, అమోనియమ్ థయోసైనేట్, సోడియమ్ ట్రైక్లోరోఎసిటేట్, మీథైల్ బ్రోమైడ్.

వాడుకలో నున్న కొన్ని ముఖ్యమైన గుల్మనాశకాల గురించి క్లుప్తంగా కింద ప్రస్తావించటం జరిగింది.

ఎ) **2-4D (2-4 డైక్లోరో ఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లం)** : ఇది ప్రాథమికంగా వృద్ధి కారకం. కణవ్యాకోచాన్ని కల్గిస్తుంది. దీని అణుసంకేతం $C_8H_6Cl_2O_3$. అణుభారం 221.04. దీనిని 1942వ సంవత్సరంలో ప్రవేశపెట్టారు. ఇది వరణాత్మకమైన, రవాణా చెందే గుల్మనాశకం. ఇది వివర్ణమైన స్ఫటికాలుగా లభ్యమవుతుంది. నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది, సేంద్రియ ద్రావణాలలో పూర్తిగా కరుగుతుంది. కలుపు మొక్కలు అంకురించిన తర్వాత ఈ రసాయనాన్ని చల్లుతారు.

2-4 డైక్లోరోఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లపు ఎస్టర్‌లుగాను, అమైన్‌లుగాను, లేదా లోహపు లవణాలుగాను ఇది మార్కెట్‌లో లభ్యమవుతుంది. ఎస్టర్‌లు ఎక్కువ విషాక్తతను కల్గిఉంటాయి. అందువల్ల ఎస్టర్‌లను తక్కువ మోతాదుల్లో వాడాలి. వెడల్పైన ఆకులు గల కలుపుమొక్కల నిర్మూలనలో వీటిని వాడతారు.

బి) **మోన్యురాన్ (Monouron)** : ఇది 1, 1 - డై మీథైల్ యూరియా యొక్క క్లోరోఫీనైల్ ఉత్పన్నం.

దీని శాస్త్రీయ నామం 3 - (4 - క్లోరోఫినైల్) - 1, 1 డై మీథైల్ యూరియా. మామూలుగా మోన్యురాన్ అంటారు. వ్యాపార నామం **మోన్యురెక్స్**. అణు సంకేతం $C_9 H_{11} Cl No_2$, అణుభారం 198.66. ఇది రంగులేని స్ఫటికాలుగా లభ్యమవుతుంది. దీనిని తక్కువ మోతాదులో వాడాలి. కలుపు మొక్కలు అంకురించక ముందు వాడినట్లైతే ప్రయోజనం ఉంటుంది. అనేకమైన ఏకవార్షిక గడ్డి జాతులు, వన్యజాతి ఆవాలు మొదలైన వాటిని సమర్థవంతంగా నిరోధిస్తుంది. శరీరానికి తాకితే దురద పుట్టిస్తుంది. కాబట్టి శరీరానికి తగలకుండ వాడాలి. ఈ రసాయనానికి విరుగుడు (Antidote) తెలియదు.

సి) **కాల్షియమ్ సయనమైడ్** ($Ca CN_2$) :

ఇది అకర్బన గుల్మనాశకం. దీని రసాయనిక సంకేతం $Ca = N - C \equiv N$. వ్యాపార నామం **సయనమైడ్ లేదా ఆల్జోడెఫ్** (Alzodef). అణుభారం 80.11. ఇది బూడిద రంగు పొడిగా లభ్యమవుతుంది. పొడి రూపంలో స్థిరంగా ఉంటుంది కాని తేమ తగలగానే వియోగం చెందటం ప్రారంభమవుతుంది. ఇది నీటిలోను, కర్బన ద్రావణాలలోను కరుగుతుంది. కలుపు మొక్కలు అంకురించక ముందు లేదా అంకురించిన తర్వాత కూడ దీనిని వాడవచ్చు. దీనిని పొగాకు నారుమళ్ళల్లో కలుపుమొక్కల నివారణకు ఎక్కువగా వాడతారు. ఇది ఎరువులతో బాగా కలుస్తుంది. చర్మానికి, కళ్ళకు హానికరమైంది, విరుగుడు తెలియదు.

మూషికానాశకాలు (Rodenticides)

ఎలుకలు పంట పొలాలలోను, ధాన్యం నిలువ చేసే గిడ్డంగులలోను, పంటలకు, పంట దిగుబడులకు విపరీతమైన నష్టాన్ని కలుగ చేస్తాయి. అనాదిగా ఎలుకలు పంటలకు నష్టాన్ని కలుగచేసి మానవాళికి ఒక సమస్యగా తయారయ్యాయి. ప్రతి సంవత్సరం ఎలుకల వల్ల 2 - 3 మిలియన్ టన్నుల ఆహారధాన్యాలు నష్టపోతున్నట్లు అంచనా వేశారు. ఎలుకల నివారణకు వాడే రసాయనాలను "మూషికానాశకాలు" లేదా "రోడెంటిసైడ్‌లు" అంటారు. ఈ రసాయనాలను సాధారణంగా ఎలుకలు తినే ఆహారంలో కలుపుతారు. ఆ ఆహారాన్ని 'ఎర' అంటారు. ఎరలను పంట పొలాల్లోను, గిడ్డంగులలోను, ఎలుకలు చేసిన కన్నాలలోను ఉంచుతారు. మూషికానాశకాలలో ముఖ్యమైనవి

1. **జింక్ ఫాస్ఫైడ్**
2. **అల్యూమినియం ఫాస్ఫైడ్.**

1) జింక్ ఫాస్ఫైడ్ :

ఇది విస్తారంగా ఉపయోగించే మూషికానాశకం. దీని రసాయనిక సంకేతం $Zn P_2$. బూడిద నలుపు వర్ణంలో నున్న పౌడర్‌గా ఇది లభ్యమవుతుంది. దీనికి వెల్లుల్లి వాసన ఉంటుంది. నీటిలో కరుగదు కాని సేంద్రియ ఆమ్లాలలో, నూనెలలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది. ఇది పొడిగా ఉన్నప్పటికీ స్థిరంగా ఉంటుంది. ఆమ్లాలతో కలిసినప్పుడు విచ్ఛిన్నం చెంది విషవాయువు ఫాస్ఫైన్ (PH_3) ను విడుదల చేస్తుంది. కాబట్టి 'ఎర'లో కొంత పులుపు కలపాలి.

జింక్ ఫాస్ఫైడ్‌లో సుమారుగా 80 నుండి 90 శాతం వరకు జింక్ ఉంటుంది. 'ఎర'లో స్వల్పంగా నూనెను కలపాలి. గోధుమ లేదా బార్లీ పిండిలో కొంత ఆముదం నూనె లేదా వేరుశనగ నూనె తీసుకొని జింక్‌ఫాస్ఫైడ్‌ను కలిపి 'ఎర'ను తయారు చేస్తారు. జింక్ ఫాస్ఫైడ్‌ను చేతితో తాకకూడదు. వెలుతురు, గాలి పుష్కలంగా ఉన్న ప్రదేశాలలో మాత్రమే 'ఎర'ను తయారు చేయాలి. గిడ్డంగులలో వాడినప్పుడు దగ్గరలో ఒక పాత్రలో నీటిని ఉంచాలి. 'ఎర'ను తిన్న ఎలుకలు దాహం వేసి నీటిని త్రాగుతాయి. నీరు జింక్ ఫాస్ఫైడ్ చర్యను తీవ్రతరం చేస్తుంది.

ఈ మందు మనుష్యులకు, పెంపుడు జంతువులకు హానికరం కాబట్టి చాలా జాగ్రత్తగా వాడాలి. పిల్లలు, పెంపుడు జంతువులకు దూరంగా పెట్టాలి.

2) అల్యూమినియం ఫాస్ఫైడ్ :

ఈ మందు చర్యలో జింక్ ఫాస్ఫైడ్‌ను పోలి ఉంటుంది. ఇది జింక్ ఫాస్ఫైడ్ కన్న తక్కువ హానికరం. రసాయనిక సంకేతం Al_3P_3. అల్యూమినియం ఫాస్ఫైడ్ బూడిద రంగు పొడిగా లభ్యమవుతుంది. ఆమ్లాలతో కలిపితే ఫాస్ఫిన్ విషవాయువులను విడుదల చేస్తుంది. దీనిని పంట పొలాలలో, ఇండ్లలో ఎలుకలు నిర్మూలనకు విస్తృతంగా వాడుతున్నారు.

3) హైడ్రోజన్ సయనైడ్ :

ఇది అతి ప్రమాదకరమైన విషవాయువు. హైడ్రోజన్ సయనైడ్ త్వరితంగా బాష్పీభవనం చెందే వివర్ణమైన ద్రవం. కాబట్టి హైడ్రోజన్ సయనైడ్‌ను ఉపయోగించేటప్పుడు తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. శిక్షణ పొందిన వారు మాత్రమే దీనిని వాడాలి. శరీరాలకు తగలకుండ జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. దీనికి అమ్మోనియమ్ వాయువులు విరుగుడుగా పనిచేస్తాయి. కాబట్టి ఈ రసాయనాన్ని వాడే వ్యక్తులు తమ వద్ద విధిగా అమ్మోనియమ్ కార్బొనేట్ కల్గిన సీసాలను ఉంచుకోవాలి. ప్రమాద వశాత్తున HCN వాయువులను పీల్చిన వెంటనే అమ్మోనియా వాయువులు పీల్చినట్లయితే అది విరుగుడుగా పనిచేస్తుంది.

క్రిమిసంహారక మందులను చల్లటానికి ఉపయోగించే యంత్రపరికరాలు (Plant Protection Appliances)

అనేక క్రిమిసంహారక మందులు ద్రవరూపంలో లభ్యమవుతాయి. సాధారణంగా నీరు, లేదా కొన్ని క్రిమిసంహారక మందుల విషయంలో నూనె (oil) విలీనకారిగా (dilutant) ఉపయోగిస్తారు. క్రిమిసంహారక మందులు మూడు రూపాలలో లభ్యమవుతాయి.

1) **గాఢ ద్రావణ రూపంలో**
2) **అవలంబక పదార్థ రేణువులుగా** (Suspension particles)
3) **ఎమల్షన్ రూపంలో**

నీటిలో కరిగిన క్రిమి సంహారక మందులు గాఢ ద్రావణాలుగా లభ్యమవుతాయి. ఉదాహరణకు నికోటిన్ (95 శాతం) చల్లడానికి ముందు గాఢ ద్రావణానికి తగినంత నీరు కలిపి, కావలసిన గాఢతను

పొందవచ్చు. మొక్క భాగాలపై మందు సమంగా వ్యాప్తి చెందటానికి వ్యాప్తికారకాలను (Spreading agents) క్రిమిసంహారక మందులో కలుపుతారు.

క్రిమిసంహారక మందులు చాలా వరకు నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతాయి. వీటిని తడిచేసే పొడులుగా (Wettable powders), నీటి ద్వారా వ్యాప్తి చెందే పొడులుగా (Water dispersable powders) తయారుచేస్తారు. కొన్ని సందర్భాలలో కొల్లాయిడల్ ద్రావణాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణకు రాగి క్రిమిసంహారక మందులు కొల్లాయిడల్ ద్రావణాలుగానే మార్కెట్‌లో లభ్యమవుతాయి.

మరికొన్ని రకాల క్రిమిసంహారక మందులు నీటిలో కరగవు, కాని సేంద్రియ ద్రావణాలలో కరుగుతాయి. ఈ సేంద్రియ ద్రావణాలు విలువైనవి. అంతే కాకుండా సేంద్రియ ద్రావణాలను ఎక్కువ మొత్తంలో ఉపయోగించినట్లైతే ఆతిథేయి మొక్కలకు హాని కల్గిస్తాయి. కాబట్టి క్రిమిసంహారక మందులను మొదట తక్కువ పరిమాణంలో సేంద్రియ ద్రావణంలో కరిగించి, నీటిలో కలుపుతారు. అప్పుడు ఎమల్షన్ ఏర్పడుతుంది. నీరు క్రిమిసంహారక మందులకు వాహకంగా ఉపయోగపడుతుంది. క్రిమిసంహారక మందుల రేణువులు ఒక దానితో మరొకటి సంయోగం చెందకుండా ఎమల్షన్ స్థిరంగా ఉండటానికి ఎమల్షీకరణ కారకాలను కలుపుతారు. సాధారణంగా నీటిలో నూనె (oil) కలిపిన ఎమల్షన్‌లు ఎక్కువగా వాడుకలో ఉన్నాయి. నూనె బిందువులు నీటిలో సమంగా వ్యాప్తి చెందుతాయి. చాలా వరకు క్రిమిసంహారక మందులు, గుల్మనాశకాలు ఎమల్షన్ గాఢీకృతాలుగా మార్కెట్‌లో లభ్యమవుతున్నాయి. ఎమల్షన్ గాఢీకృత ద్రావణాన్ని నీటిలో కలిపి కావల్సిన గాఢతను పొందవచ్చు. ఎక్కువ మోతాదులో నీటిని కలిపితే ఎమల్షన్ విచ్ఛిన్నమవుతుంది.

క్రిమిసంహారక మందులు మొక్క భాగాలపై సమంగా వ్యాప్తి చెందడానికి తక్కువ ఖర్చు, తక్కువ శ్రమతో అధిక ఫలితాలను సాధించడానికి యంత్ర పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు. ఈ యంత్ర పరికరాలు ప్రధానంగా రెండు రకాలు -

1. **స్ప్రేయర్‌లు**
2. **డస్టర్‌లు**

1. స్ప్రేయర్‌లు (Sprayers) :

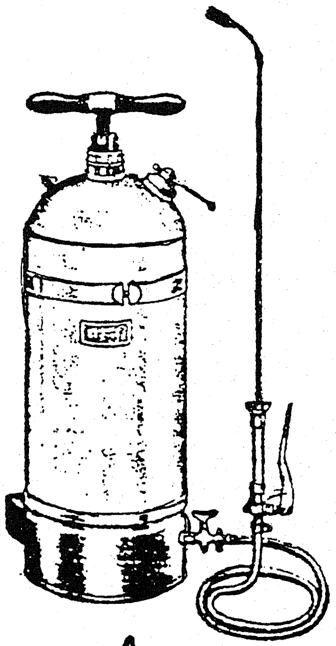
క్రిమిసంహారక మందులను స్ప్రేయర్‌లతో పిచికారి చేస్తారు. స్ప్రేయర్‌తో పిచికారి చేయటం వల్ల మందు కొంత పీడనంతో మొక్క భాగాల మీద సమానంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది. ఈ పీడనాన్ని చేతితో కాని ఇంధనం వినియోగం వల్ల కాని కలిగించవచ్చు. శక్తి మూలాన్ని బట్టి స్ప్రేయర్‌లు రెండు రకాలుగా ఉంటాయి.

ఎ) **మానవశక్తితో లేదా చేతితో పనిచేసే స్ప్రేయర్‌లు (ఉదా : హాండ్ కంప్రెషన్ స్ప్రేయర్)**

బి) **యంత్రశక్తితో పనిచేసే స్ప్రేయర్‌లు.** వీటిని పవర్ స్ప్రేయర్‌లు (Power Sprayers) అంటారు. వీటిని గురించి ప్రయోగ దీపికలో వివరించడమైంది.

హ్యాండ్ కంప్రెషన్ స్ప్రేయర్ (Hand Compression Sprayer) :

ఇది చేతితో పనిచేసే స్ప్రేయర్ (పటం 6.15). దీనిలో ఒక స్థూపాకారపు టాంకు ఉంటుంది. టాంకు పై భాగంలో పీడన మాపకం బిగించబడి ఉంటుంది. టాంకులో 10 నుంచి 14 లీటర్ల వరకు మందు ద్రావణం పడుతుంది.



A

B

పటం 6.15 A. హాండ్ కంప్రెషన్ స్ప్రేయర్ B. దీనితో మందు చల్లడం

మొదట టాంకు మీద ఉన్న మూతను తీసి దానిలో 2/3 వరకు క్రిమిసంహారక మందు ద్రావణాన్ని తీసుకోవాలి. ఆ తర్వాత టాంకు మూతను బిగించాలి. పంపుతో 6 చ.సెం.మీ.కు 60 పౌనుల పీడనం వచ్చేటట్లు గాలిని కొట్టాలి. పీడనం 60 పౌన్లకు తగ్గినట్లైతే తిరిగి 60 పౌనులు వచ్చే వరకు గాలిని కొట్టాలి. ఆ తర్వాత పంటమొక్కల మీద మందును పిచికారి చేయాలి. పంట మొక్కల మీద మందును పిచికారి చేయటానికి 15 - 30 సెం. మీ. నాజిల్‌ను వాడాలి. పండ్ల తోటలకు తప్ప, పంట పొలాల్లో క్రిమి సంహారక మందులను పిచికారి చేయటానికి ఈ యంత్ర పరికరం తోడ్పడుతుంది.

2. డస్టర్‌లు (Dusters) :

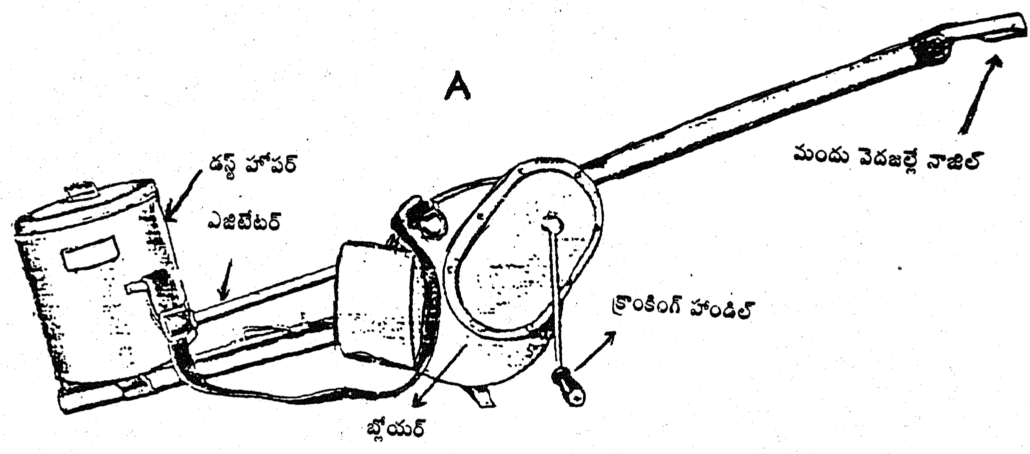
పొడి రూపంలో నున్న క్రిమిసంహారక మందులను చల్లటానికి ఉపయోగపడే యంత్రపరికరాలను డస్టర్‌లు అంటారు. డస్టర్‌లు రెండు రకాలు -

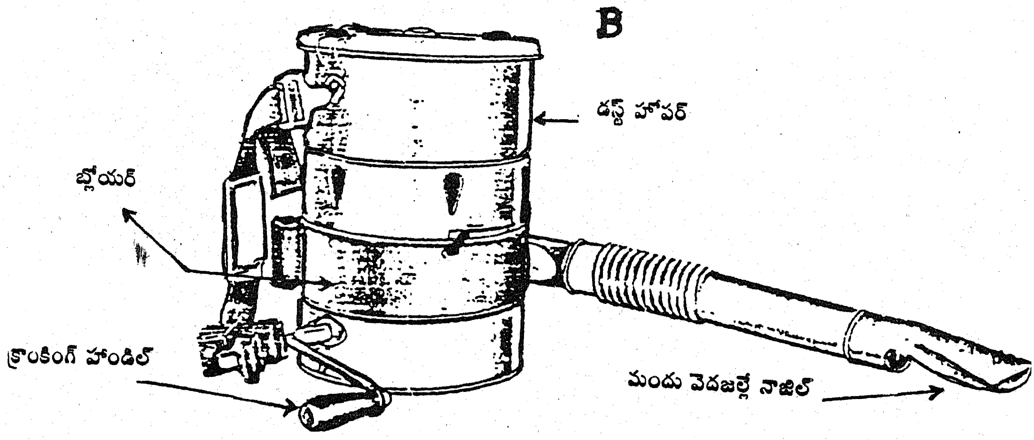
ఎ) మనుష్యశక్తితో పనిచేసేవి (ఉదా : హాండ్ రోటరీ డస్టర్‌లు)

బి) యంత్రశక్తితో పనిచేసేవి (వీటిని గురించి ప్రయోగదీపికలో వివరించడమైంది)

హ్యాండ్ రోటరీ డస్టర్ (Hand rotary duster) :

పొడి రూపంలో నున్న, క్రిమిసంహారక మందులను పంట పొలాలపై చల్లటానికి ఈ డస్టర్‌లను ఉపయోగిస్తారు. ఈ యంత్రపరికరంలో పొడి మందును తీసుకోవటానికి స్టెయిన్‌లెస్ స్టీలుతో చేసిన టాంకు ఉంటుంది (పటం 6.16). దీనిని 'హాపర్' అంటారు. హాపర్‌లో జల్లెడ ఆకారంలో ఉన్న "ఎజిటేటర్" ఉంటుంది. హాపర్ అడుగు భాగంలో రెండు రంధ్రాలు ఉంటాయి. ఈ రంధ్రాలను మూయడానికి, తెరవడానికి 'రెగ్యులేటర్' ఉంటుంది. కుడిచేతి వైపు క్రాంకు (Crank) ఉంటుంది. క్రాంకు కింది భాగంలో 'గేర్ బాక్స్' ఉంటుంది.





పటం 6.16. హ్యాండ్ రోటరీ డస్టర్‌లు

A. భుజానికి తగిలించుకునే రకం (Shoulder - mounted)

B. పొట్టకు తగిలించుకునే రకం (Belly - mounted)

ఎడమ ప్రక్కన 'బ్లోయర్' ఉంటుంది. బ్లోయర్‌లో పంకా (fan) ఉంటుంది. గేర్ల వల్ల బ్లోయర్ లోని ఫాన్ వేగంగా తిరుగుతుంది. హాపర్ అడుగుభాగంలో ఒక 'సక్షన్ పంపు' ఉంటుంది. ఈ పంపు ఒక వైపు బ్లోయర్‌కు తగిలించి ఉండగా, మరొక వైపు కొద్దిగా తెరచి ఉంటుంది. ఈ తెరచి ఉన్న రంధ్రం ద్వారా గాలి బ్లోయర్ లోకి పోతుంది. సక్షన్ పైపు ద్వారా బ్లోయర్ లోకి ప్రవేశించిన పొడి మందు నాజిల్ ద్వారా పీడనంతో బయటికి వెదజల్లబడుతుంది.

3) మిస్ట్ బ్లోయర్ కమ్ డస్టర్ :

యంత్రశక్తితో నడిచే వాటిని మిస్ట్ బ్లోయర్‌లు, మిస్ట్ డస్టర్‌లు అంటారు. ఇవి ఆధునిక సాధనాలు. ఈ యంత్ర పరికరాన్ని మనిషి వెనుక భాగంలో తగిలించుకుని క్రిమిసంహారక మందులను పంట పొలాలపై పిచికారి చేస్తాడు. ఒక మనిషి ఒక రోజులో 3 హెక్టార్ల పంటపొలంలో మందు చల్లగలుగుతాడు.

ఇటీవలి కాలంలో రెండు రకాలైన సౌకర్యాలు కల్గిన యంత్ర పరికరం మిస్ట్ బ్లోయర్ - కమ్ - డస్టర్‌ను వాడుతున్నారు. దీనిలో టాంకు, ఇంజన్ ఉమ్మడి భాగం. కాగా అవసరాన్ని బట్టి మిస్ట్‌బ్లోయర్‌ను కాని డస్ట్‌బ్లోయర్‌ను కాని అనుబంధంగా చేరుస్తారు. ఈ యంత్రపరికరం బ్లోయర్‌గాను, డస్టర్‌గానూ కూడా ఉపయోగపడుతుంది. కాబట్టి దీనిని **మిస్ట్ బ్లోయర్ - కమ్ - డస్టర్** అంటారు.

విమానాలు, హెలికాప్టర్‌ల ద్వారా క్రిమిసంహారక మందులను చల్లటం :

విమానాల ద్వారా క్రిమిసంహారక మందులను చల్లే విధానాన్ని మొదట అమెరికాలో 1920లో ప్రవేశపెట్టారు. మన దేశంలో 1945వ సంవత్సరంలో ఢిల్లీలో దోమల నిర్మూలనకు విమానాలను వాడారు. పంజాబులో 1951వ సంవత్సరంలో మిడతల దాడిని ఎదుర్కోవటానికి ఆల్డ్రిన్‌ను విమానాల ద్వారా చల్లారు. పశ్చిమ బెంగాల్‌లో చెరకు పంట మీద కాండం తొలిచే పురుగు నియంత్రణ కోసం 1957వ సంవత్సరంలో ఎండ్రిన్ మందును విమానాల ద్వారా చల్లారు. విమానాలు, హెలికాప్టర్‌ల వినియోగం వల్ల తక్కువ సమయంలో ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో మందును చల్లడానికి వీలవుతుంది.

విమానాల ద్వారా పురుగు మందులను చల్లటం వల్ల అనేక ప్రయోజనాలు, అలాగే కొన్ని నష్టాలు ఉన్నాయి.

ప్రయోజనాలు :

1. తక్కువ కాలంలో ఎక్కువ విస్తీర్ణంగల పంట పొలాల్లో మందులను చల్లటానికి వీలవుతుంది.
2. ఎత్తైన ప్రదేశాలలో, ఏటావాలుగా నున్న ప్రదేశాలలో, మామూలుగా చేరుకోలేని ప్రదేశాలలో కూడా మందులను చల్లవచ్చు.
3. ఉధృతంగా వచ్చి పడే కీటకాల బెడదను త్వరితగతిలో నివారించవచ్చు.
4. పండ్లతోటల మీద, పెద్ద పెద్ద వృక్షాల మీద మందులు చల్లటానికి వీలవుతుంది.

నష్టాలు :

1. ఇది అధిక వ్యయంతో కూడుకుంది.
2. తక్కువ విస్తీర్ణంగల పంట పొలాలకు అనువైంది కాదు.
3. వాతావరణ పరిస్థితులు అనుకూలంగా ఉండాలి.
4. విమానాలు, హెలికాప్టర్‌లు దిగటానికి అవసరమైన ఏర్పాట్లు చేయవలసి ఉంటుంది.

పర్యావరణం మీద పెస్టిసైడ్‌ల ప్రభావం

వ్యవసాయ రంగంలో అనేకమైన క్రిమిసంహారక మందులను వాడటం వల్ల అవి పరిసరాల మీద విషప్రభావాన్ని కలుగ చేస్తున్నాయి. అధిక దిగుబడులను సాధించటానికి రసాయనిక ఎరువులు, క్రిమిసంహారక మందులు వాడటం అనివార్యమైనప్పటికీ, విచక్షణారహితంగా వీటిని వాడటంతో పరిసరాల కాలుష్యమేర్పడుతోంది. క్రిమిసంహారక మందులన్నీ విష పూరితాలు. అందువల్ల పశువులకు, పక్షులకు, పెంపుడు జంతువులకు, మనుష్యులకు ప్రాణహాని కలిగే ప్రమాదముంది.

క్రిమిసంహారక మందులు వాతావరణంలో విభిన్న కాలాల పాటు నిలిచి ఉంటాయి. కొన్ని త్వరగా జీవవిచ్ఛిన్నం చెందగా మరికొన్ని రకాలైన రసాయనాలు చాలా సంవత్సరాలపాటు నిలచి ఉంటాయి. చీడనాశకాల అవశేషాలు ఆహారపు గొలుసులోకి ప్రవేశించి మానవాళికి, జంతువులకు, పక్షులకు నష్టాన్ని కలుగచేస్తాయి. అవశేషాలు జీవుల శరీరధర్మ సంబంధమైన క్రియలలో అంతరాయం కలిగించడం ద్వారా ప్రాణ హానిని కలుగ చేస్తున్నాయి. ఫలితంగా అనేక వన్య జాతులు, పక్షులు, చేపలు అంతరించిపోతున్నాయి. క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగం వల్ల లాభాల కన్న నష్టాలే ఎక్కువగా కలుగుతున్నాయని చెప్పవచ్చు.

క్రిమిసంహారక మందుల విచక్షణారహిత వినియోగం వల్ల ఇతర పాశ్చాత్య దేశాల కన్న వర్ధమాన దేశాలలోనే ఎక్కువ నష్టం సంభవిస్తోంది. మన దేశంలో ప్రతీ సంవత్సరం 80 వేల టన్నుల క్రిమిసంహారక మందులను వాడుతున్నాము. దీనిలో 20 నుంచి 80 శాతం వరకు మృత్తికలోకి చేరుతున్నాయి. మృత్తిక నుంచి ఇవి వర్షపునీటి ప్రవాహం వల్ల చెరువులు, సరస్సులు, నదుల్లోకి చేరుతున్నాయి. కొన్ని రకాల క్రిమిసంహారక మందులు బాష్పీభవనం చెంది వాతావరణంలోకి చేరుతున్నాయి. వాతావరణంలోకి చేరిన క్రిమిసంహారక మందులు వర్షపు నీటిలో కరిగి తిరిగి భూమిని చేరుతున్నాయి. వర్షపునీటిలో క్రిమిసంహారక మందుల అవశేషాలను అమెరికా, జపాన్‌లాంటి పారిశ్రామికంగా అభివృద్ధి చెందిన దేశాలలో కనుక్కున్నారు. పొగమంచులో కూడ ఈ మందుల అవశేషాలను గమనించారు. కొంత పరిమాణంలో క్రిమిసంహారక మందులు భూగర్భజలాల్లోకి చేరుతున్నాయి. మన దేశంలో పంజాబ్ రాష్ట్రంలోని భూగర్భజలాల్లో క్రిమిసంహారక మందుల అవశేషాలను కనుక్కున్నారు. నీటిలో చేరిన అవశేషాలు చాలా కాలం స్థిరంగా ఉంటాయి.

క్లోరిన్ కల్గిన క్రిమిసంహారక మందులు - ముఖ్యంగా DDT, ఆల్డ్రిన్, ఎండోసల్ఫాన్,

బి.హెచ్.సి అవశేషాలు నీటిలోని చేపలకు, కీటకాలకు మిక్కిలి హానికరమైనవి. అలాగే కలుపు మొక్కల నాశకాలు అట్రాజీన్, 2 - 4 D మొదలైనవి మృత్తికలోని, నీటి ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఉపయోగకరమైన సూక్ష్మ జీవులను కూడా నిర్మూలిస్తాయి. గింజలను క్రిమిసంహారక మందులచే విత్తనశుద్ధి చేయటం వల్ల పక్షులు ఆ గింజలు తిని చనిపోతున్నాయి.

క్రిమిసంహారక మందుల విచక్షణారహిత వినియోగం వల్ల ప్రకృతిలోని సమతుల్యతకు భంగం వాటిల్లుతోంది. వరి పొలాలలోని సాలె పురుగులు కాండం తొలిచే కీటకాలకు సహజ శత్రువులు. కాండం తొలిచే కీటకాల నిర్మూలనకు DDT, BHC లాంటి పురుగుమందులను వాడటం వల్ల కాండం తొలిచే కీటకాలతో పాటు సాలెపురుగులు కూడా చనిపోతున్నాయి. క్రిమిసంహారక మందులు పిచికారి చేసిన కొద్ది రోజుల వరకు కాండం తొలిచే కీటకాల ఉధృతి తగ్గినట్లు కన్పించినప్పటికీ, మూడు నుండి ఐదు వారాల తర్వాత వాటి జనాభా పూర్వ స్థాయికి చేరినట్లు పరిశీలనలో వెల్లడయ్యింది. అందుకు కారణం కాండం తొలిచే కీటకాలకు సహజ శత్రువులైన సాలెపురుగులు అంతరించటమేనని తెలిసింది. కాబట్టి క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగం వల్ల చీడలే కాకుండ ఉపయోగకరమైన కీటకాలు (బయోపెస్టిసైడ్‌లు) చనిపోవటంతో ప్రకృతిలోని సమతుల్యత భంగపడుతుంది.

అలాగే వరిపొలాల్లో హాపర్స్‌ను (Hoppers) నిర్మూలించడానికి పారాథియాన్, పెనిథియాన్ మొదలైన క్రిమిసంహారక మందులను పిచికారి చేయటంవల్ల, వరి పొలాల మీద ఆధారపడి జీవించే స్వాలో పక్షులు (Swallows), పిచ్చుకలు చనిపోతున్నాయి. పిచ్చుకలు పొలాలల్లోని కీటకాలను తిని జీవిస్తాయి. పక్షులు చనిపోవటంతో పంట పొలాల్లో పురుగుల జనాభా పెరిగిపోతోంది.

చీడనాశక అవశేషాలను అంచనా కట్టడానికి అనేకమైన సాంకేతిక విధానాలను రూపొందించారు. వీటిలో ముఖ్యమైన ప్రమాణాలు - ఘాతక మోతాదు (LD_{50}), సహనస్థాయి (Tolerance limit), ఆమోదించిన దైనిక అంతరగ్రహణం (Accepted daily intake; ADI). ఈ పరిమితులకు లోబడి క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగానికి అవసరమైన చట్టాలను రూపొందించి అమలు పరుస్తున్నారు. ఘాతక మోతాదు (LD_{50}) విలువను పరీక్ష జీవులలో, 50 శాతం చనిపోవటానికి కావల్సిన పరిమాణం మి.గ్రా / కి.గ్రా / శరీరభాగంగా వ్యక్తంచేస్తారు. ఒక పదార్థం యొక్క ఆమోదించిన దైనిక అంతర గ్రహణాన్ని (ADI) జీవితకాలమంతా తీసుకున్నప్పటికీ ఏ విధమైన హాని, వైపరీత్యాలు కలుగకుండా ఉండే పరిమాణాన్ని మి.గ్రా / కి. గ్రా / శరీరభాగంగా వ్యక్తంచేస్తారు.

అమెరికా, బ్రిటన్ దేశాలలో DDT, BHC మొదలైన క్లోరిన్ కల్గిన క్రిమిసంహారక మందుల వినియోగాన్ని నిషేధించిన తర్వాత ఆమోదించిన అంతర గ్రహణం గణనీయంగా తగ్గినట్లు కనుక్కున్నారు. అమెరికాలో 1950లో DDT మందు వైయక్తిక దైనిక అంతరగ్రహణ పరిమాణం 286 మి.గ్రా. కాగా, అది క్రమేపీ 2.4 మి.గ్రా.కి పడిపోయింది. కాని వర్ధమాన దేశాలలో దైనిక అంతర గ్రహణ పరిమాణం ఇంకా ఎక్కువగానే ఉంది. మనదేశంలోని వివిధ రాష్ట్రాలలో DDT దైనిక అంతరగ్రహణ పరిమాణం 250 నుంచి 1500 మి. గ్రా. గా ఉంది. ఇది ఆమోదించిన దైనిక అంతరగ్రహణ పరిమాణం కంటే ఎంతో

ఎక్కువ.

క్రిమిసంహారక మందుల తయారీ, వినియోగాల సంబంధించి సరియైన నిఘా, పటిష్టమైన, చట్టబద్ధమైన చర్యలు లేకపోవటం వల్లనే ఆరోగ్యపరమైన వైపరీత్యాలు సంభవిస్తున్నాయి. చీడ నాశకాల తయారీ, అమ్మకం, రవాణా, వినియోగం మొదలైన అంశాలను క్రమబద్ధీకరించే ఉద్దేశ్యంతో భారత ప్రభుత్వం పురుగు మందుల వినియోగం మీద ఒక చట్టాన్ని 1968వ సం॥లో రూపొందించి, ప్రవేశపెట్టింది. ఈ చట్టం ప్రకారం క్రిమిసంహారక మందులను మార్కెట్‌లోకి విడుదల చేయటానికి ముందు దానిని ధృవపరచటానికి ఒక రిజిస్ట్రేషన్ సంస్థను ఏర్పరచారు. ఈ సంస్థ పురుగు మందులోని పదార్థాలు, వాటి వినియోగం వల్ల మనుష్యులకు, జంతువులకు ఏ విధమైన హాని కలుగుతుందా లేదా అన్న విషయాలను పరిశీలిస్తుంది. పురుగు మందు వాడకం వల్ల పశువులకు, మనుష్యులకు ఏ విధమైన అపాయం కలుగదని నిర్ధారించిన తర్వాతనే రిజిస్ట్రేషన్ సర్టిఫికెట్ ఇస్తారు. ఈ చట్ట నిబంధనలను ఉల్లంఘించిన వారు శిక్షార్హులు. ఈ చట్టాన్ని అమలు పరిచే బాధ్యతను రాష్ట్ర ప్రభుత్వాలకు అప్పగించడం జరిగింది.

క్రిమిసంహారక మందులను ఉపయోగించటంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

క్రిమిసంహారక మందులు విషతుల్యమైనవి. వాటిని విచక్షణా రహితంగా, నిర్లక్ష్యంగా వినియోగించినట్లైతే అనేక వైపరీత్యాలు, ఆరోగ్యపరమైన సమస్యలు ఉత్పన్నమవుతాయి. కాబట్టి మనుష్యులకు, పెంపుడు జంతువులకు ప్రాణ హాని కలుగకుండ కొన్ని జాగ్రత్తలు తీసుకోవలసి ఉంది.

1. భారతీయ ప్రమాణాల సంస్థ (ISI) ఆమోదించిన పురుగు మందులను మాత్రమే వాడాలి.
2. మందు డబ్బాలపై పై నున్న సూచనలు పాటించాలి.
3. పురుగు మందులను నిర్దేశిత డబ్బాలలో, సీసాలలో మాత్రమే ఉంచాలి. మందులను ఒక డబ్బానుండి మరొక డబ్బాకు మార్చకూడదు.
4. పురుగు మందులను సురక్షితమైన ప్రదేశంలో, వెలుతురుకు దూరంగా గదిలో కాని, కప్ బోర్డులో కాని తాళం వేసి భద్ర పరచాలి. ధాన్యపు బస్తాలతో కాని, పశువుల మేతతో గాని కలిపి ఉంచగూడదు. పసి పిల్లలకు, పశువులకు మందులు అందుబాటులో ఉండకూడదు.
5. పురుగు మందుల ఖాళీ డబ్బాలు, సీసాలను ఇతర పదార్థాలను నిలవ చేయటానికి ఉపయోగించకూడదు.
6. ఈ మందు డబ్బాలు, సీసాలు ముఖం దగ్గరగా పెట్టుకొని తెరవకూడదు. ముఖం మీద, కళ్ళల్లోనూ మందు చిందే ప్రమాదముంది.
7. మందులను చేతులతో కలుప కూడదు. మందులను కలిపేటప్పుడు చేతులకు గ్లోవ్స్ (Gloves) తప్పనిసరిగా తొడుక్కోవాలి.

8. పురుగుమందుల డబ్బాల నుంచి, సీసాల నుంచి మందును నోటితో పీల్చకూడదు, మందు నోటిలోకి పోయే ప్రమాదముంది.
9. పురుగు మందులను పిచికారి చేసేటప్పుడు త్రాగటం కాని, తినటంకాని, పొగ పీల్చటం కాని చేయకూడదు. పిచికారి చేసిన తర్వాత చేతులు శుభ్రంగా కడుక్కోవాలి. మందులను చల్లడం పూర్తయిన తర్వాత బట్టలు మార్చుకొని స్నానం చేయాలి.
10. అనుకోకుండా పురుగుమందు శరీరానికి కాని, చేతులకు కాని తాకడం జరిగితే వెంటనే సబ్బు నీళ్ళతో కడుక్కోవాలి.
11. ఆరోగ్యవంతులైన వయోజనులను మాత్రమే మందులను పిచికారి చేయటానికి నియమించాలి. పిల్లలు, గర్భిణి స్త్రీలు, శరీరంపై గాయాలు కల్గిన వ్యక్తులను పిచికారి చేయటానికి నియమించకూడదు.
12. పిచికారి చేయటం సాధారణంగా ప్రొద్దున్న కాని లేదా సాయంత్రం వేళల్లోగాని చేయాలి. మధ్యాహ్నం ఎండ వేడి ఎక్కువగానున్న సమయాలలో పిచికారి చేయకూడదు.
13. మందులను ముక్కుతో వాసన చూడటం కానీ, నాజిల్‌ను నోటితో ఊదటం కానీ చేయకూడదు.
14. గాలి వాటానికి ఎదురుగా ఎట్టి పరిస్థితులలోను మందులను చల్లకూడదు.
15. వర్షం వచ్చే ముందు మందులను చల్లకూడదు. వర్షం వల్ల మందులు కొట్టుకు పోయి, నిష్ప్రయోజనమవుతాయి.
16. మందులను చల్లిన కొద్ది రోజుల వరకు పండ్లు, కూరగాయలను కోయకూడదు. పశువులు కూడ మేయకుండా చూడాలి.
17. మందు కలిపిన పాత్రలను, పిచికారి చేసిన యంత్రపరికరాలను శుభ్రంగా కడగాలి. శుభ్రపరచిన నీళ్ళను దూరంగా పారపోయాలి. బావులు, చెరువుల దగ్గర పారపోయకూడదు.
18. మందులు చల్లిన తర్వాత ఒక వేళ తల దిమ్మెక్కడం, వాంతులు అవడం జరిగినట్లైతే వెంటనే ప్రథమ చికిత్స జరిపి, డాక్టర్‌ను సంప్రదించాలి.

ప్రశ్నలు

ఈ కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి. (25 పంక్తులు మించకుండా)

1. సస్య రక్షణలో రసాయనాల వినియోగం మీద ఒక వ్యాసం రాయండి.
2. క్రిమి సంహారక మందుల విచక్షణారహిత వినియోగం వల్ల సంభవించే అనర్థాలను పేర్కొండి.
3. అకర్బన కీటకనాశకాల తయారీ, వినియోగం గురించి రాయండి.
4. సహజ కీటకనాశకాలను సోదాహరణంగా వివరించండి.
5. సంశ్లేషిత కీటకనాశకాల వర్గీకరణను, ధర్మాలను వివరించండి.
6. డి.డి.టి, బి.హెచ్.సి వంటి పురుగు మందుల నిషేధానికి గల కారణాలను వివరించండి.

7. కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాల గురించి రాయండి.
8. శిలీంధ్ర నాశకాలను వాటి చర్యా విధానాన్ని అనుసరించి ఎన్ని వర్గాలుగా విభజించవచ్చు సోదాహరణంగా పేర్కొండి.
9. శిలీంధ్రనాశకాల వర్గీకరణను వివరించండి.
10. మెర్క్యూరి సమ్మేళనాల వినియోగం గురించి రాయండి.
11. గుల్మనాశకాల గురించి రాయండి.
12. గుల్మనాశకాల వర్గీకరణను సోదాహరణంగా వివరించండి.
13. మూషికానాశకాల గురించి వివరించండి.
14. క్రిమిసంహారక మందులను చల్లటానికి ఉపయోగించే యంత్రపరికరాలను పేర్కొని, ప్రయోజనాలను వివరించండి.
15. పర్యావరణం మీద చీడనాశకాల ప్రభావాన్ని వివరించండి.
16. పురుగు మందులను చల్లేటప్పుడు తీసుకోవల్సిన జాగ్రత్తలను వివరించండి.

II. ఈ కింది వాటికి లఘుటీకలను రాయండి.

1. ఊదర వేయటం (Fumigation)
2. D.D.T
3. జీర్ణకోశ విషపదార్థాలు (Stomach poisons)
4. స్పర్శ విషపదార్థాలు (Contact poisons)
5. పారిస్ గ్రీన్
6. అజడిరక్టిన్
7. రక్షకాలు (Protectants)
8. నిర్మూలనాలు (Eradicants)
9. సూక్ష్మజీవనాశకాలు (Antibiotics)
10. బెంజమిడజోల్స్
11. ఆక్సాథిన్స్
12. 2 - 4 D
13. జింక్ ఫాస్ఫైడ్
14. స్ప్రేయర్‌లు
15. డస్టర్‌లు
16. జీవ నియంత్రణ

III. ఈ కింది వాటిని నిర్వచించండి.

1. సర్వాంగీణ శిలీంధ్ర నాశకాలు (Systemic Insecticides)
2. విషాక్తత (Toxicity)
3. LD_{50} విలువ
4. వరణాత్మక విషాక్తత
5. విలీనకారిణి
6. అవలంబక పదార్థరేణువులు
7. ఎమల్షన్
8. ఆమోదించిన దైనిక అంతరగ్రహణం (ADI)
9. DDT
10. మృత్తికా జీవనాశకాలు (Soil sterilants)
11. అవిరుద్ధత
12. అవశేషాలు

7

సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు

చీడల, తెగుళ్ళ నివారణలో శాస్త్రీయ పద్ధతులు అవలంబించక ముందు రైతులు సస్యవర్ధన పద్ధతులను, భౌతిక పద్ధతులను అవలంబించేవారు. చీడల, తెగుళ్ళ ప్రవృత్తి, ప్రజననం, వాటి మీద వాతావరణ, రుతువుల ప్రభావం, ఆతిథేయి స్వభావం మొదలైన అంశాలను క్షుణ్ణంగా పరిశీలించి అనుభవపూర్వకంగా వృద్ధిచేసిన ఈ పద్ధతులకు శాస్త్రీయంగా కూడ మద్దతు లభించింది. సస్యవర్ధన మరియు భౌతిక పద్ధతులు కొంత వరకు సత్ఫలితాలను ఇచ్చినప్పటికీ ఒక్కసారి ఆకస్మికంగా, ఉధృతంగా సోకే కీటకాలను, తెగుళ్ళను ఎదుర్కోవటానికి ఈ పద్ధతులు సరిపోవు. అదే విధంగా ఈ పద్ధతులు అన్ని రకాల చీడ పీడలను అరికట్టటానికి ఉద్దేశించబడినవి కాబట్టి ఏదైనా ఒక విశిష్ట కీటకం ఉధృతంగా ఆశించినప్పుడు ఇవి దానిని అరికట్ట లేక పోతాయి, ఈ రకమైన పరిస్థితిని ఎదుర్కోవటానికి ఈ శతాబ్దం ప్రారంభంలో నిరోధక సస్యరకాలను సాగుచేయటం, జీవసంబంధనివారణ పద్ధతులను అవలంబించటం ప్రచారంలోకి వచ్చాయి. కానీ ఈ పద్ధతులలో ఉండే పరిమితుల వల్ల రసాయన సంబంధ సంరక్షణ మీద దృష్టి సారించబడింది. డి.డి.టి, క్లోరినేటెడ్ హైడ్రోకార్బన్‌లను కనుగొన్న తర్వాత రసాయనిక సస్యసంరక్షణలో అచిరకాలంలోనే విప్లవాత్మకమైన మార్పులు వచ్చాయి. సస్య మొక్కలను ఆశించే అన్ని రకాల కీటకాలను, తెగుళ్లను రసాయనిక మందులు అత్యంత ప్రతిభావంతంగా అరికట్టటం దీనికి ప్రధాన కారణం.

రసాయనిక సస్యరక్షణ పద్ధతులు - పరిమితులు

హరితవిప్లవంలో భాగంగా అధిక దిగుబడి నిచ్చే రకాలను విస్తృతంగా సాగుచేసిన పర్యవసానంగా అనూహ్యమైన కొన్ని సమస్యలు ఎదురయ్యాయి. అవి -

1. చీడలు, తెగుళ్ళు నివారించటానికి విచక్షణారహితంగా ఉపయోగించిన రసాయనిక మందుల వల్ల నిరోధకత శక్తి గల కీటకాలు, వ్యాధికారకలు ఉద్భవించటం.

2. రసాయనిక మందులను వాడినపుడు కీటకాలు సమర్థవంతంగా అరికట్టబడినప్పటికీ తిరిగి వెంటనే అదే స్థాయిలో వృద్ధి చెందటం.

3. ఇది వరకు అల్ప సంఖ్యలో ఉండి నష్టం కలుగ చేయలేని స్థితిలో ఉన్న కీటకాలు అధిక సంఖ్యలో ప్రజననం జరిపి, ఎక్కువ నష్టాన్ని కలుగచేసే స్థాయికి చేరుకోవటం.

వరి టుంగ్రో తెగులు, బాక్టీరియల్ బ్లైట్ (**జాంతోమోనాస్ ఒరైజే**), చారల తెగులు, సుడి తెగులు (**నీలపర్వత లూగెన్స్**), గొట్టపు తెగులు *(**Gall midge - Oreslia oryzae**)* మొదలైన తెగుళ్ళు ఈ రకమైన సమస్యలను సృష్టించాయి. వీటిని సమర్థవంతంగా అరికట్టటానికి మరింత ఎక్కువ మోతాదులో పెస్టిసైడులను వాడవలసి వచ్చింది. మితిమీరిన పెస్టిసైడులు మానవునికి, ఇతర జంతువులకు విషపూరితమైనవే కాకుండా అనేక పర్యావరణ సమస్యలకు దారి తీస్తున్నాయి. పెస్టిసైడులను కూడ పరిమిత మోతాదులో ఉపయోగించాలనే సత్యాన్ని అన్ని వర్గాల వారు అంగీకరిస్తున్నారు. పై వివరణ దృష్ట్యా సస్య చీడ పీడల నివారణలో ఏ ఒక్క పద్ధతి సమర్ధవంతంగా గాని లేదా పూర్తి అంగీకారయోగ్యంగా ఉండదని బోధపడుతోంది. ఈ నేపథ్యంలో సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలకు నేడు అధిక ప్రాధాన్యత ఇవ్వవలసి వస్తోంది.

సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు - నిర్వచనం :

సస్య మొక్కలను ఆశించి నష్టాన్ని కలుగ చేసే కీటకాలను, తెగుళ్ళను అరికట్టడానికి కేవలం ఒకే పద్ధతి కాకుండా, అన్ని పద్ధతులను సమన్వయపరిచి, చీడపీడలను అరికట్టే విధానాన్ని "సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యల"ని అంటారు. అంటే సస్యవర్ధన, భౌతిక, జీవసంబంధ, రసాయనిక పద్ధతులన్నిటిని అవలంబించి చీడ పీడలను అరికట్టడానికి ప్రయత్నించడం జరుగుతుంది. ప్రపంచ వ్యవసాయ ఆహార సంస్థ (FAO) కు చెందిన నిపుణులు (1968) సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలను ఈ కింది విధంగా నిర్వచించారు.

సస్య మొక్కలకు నష్టాన్ని కలుగచేసే చీడ పీడల జీవిత చక్రాన్ని, జనాభాను, ప్రజనన శక్తిని, వీటిని ప్రభావితం చేసే వాతావరణ పరిస్థితులను దృష్టిలో పెట్టుకొని, వాటిని అరికట్టటానికి అవలంబించే పద్ధతులనన్నింటిని సమన్వయపరచి పంటకు నష్టం కలుగని స్థాయిలో చీడ పీడలను అరికట్టే పద్ధతుల నన్నింటిని కలిపి "సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యల"ని అంటారు. సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలలో చీడ పీడల నివారణ సంపూర్ణంగా జరుగదు, పంటపై నష్టం కలుగ చేయలేని స్థాయికి ఇవి తగ్గించబడతాయి. కాబట్టి సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలను "సమగ్ర చీడ పీడల యాజమాన్య పద్ధతులు" (Integrated pest and disease management) అనడం సమంజసంగా ఉంటుందని కొందరు భావిస్తున్నారు.

సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు - మౌలిక సూత్రం :

సమగ్ర సస్యరక్షణ పద్ధతులకు ఈ మధ్య కాలంలో అధిక ప్రాధాన్యత ఇవ్వడం జరుగుతోంది. అధిక దిగుబడినిచ్చే సస్య రకాలను సాగుచేయక ముందు, పెస్టిసైడులను ఉపయోగించకముందు పొలం - పైరు (Field - crop) ఒక ఆవరణ వ్యవస్థగా పనిచేసేవి. ఒక సహజ ఆవరణ వ్యవస్థలో ఉండే అనుఘటకాలన్నీ ఈ పొలం - పైరు ఆవరణ వ్యవస్థలో ఉండేవి. కాని నేడు పరిమిత వైశాల్యంగల పొలంలో అధిక దిగుబడులను సాధించాలనే లక్ష్యంతో చీడ పీడలను పరిగణనలోకి తీసుకోకుండా, అధిక దిగుబడినిచ్చే సస్యరకాలను దగ్గర దగ్గరగా సాగు చేయటం, పొట్టి రకాలు గుబురుగా పెరగటం, రసాయనిక ఎరువులను అధికంగా వాడటం, నీటిని తరుచుగా ఎక్కువగా పారించటం వంటి కారకాలు

కీటకాల, వ్యాధికారకాల ప్రజననానికి, వ్యాప్తికి ఎక్కువ దోహదపడతాయి. వీటితో పాటు పెస్టిసైడులను అపరిమితంగా ఉపయోగించటం వల్ల కీటకాలకు సహజ శత్రువులైన, ఉపయోగకరమైన కీటకాలు, జంతువులు కూడ చనిపోతున్నాయి. అందుచేత పైరు ఆవరణ వ్యవస్థ సమతుల్యం విచ్ఛిన్నం చెందుతూంది. పైరు ఆవరణవ్యవస్థ సమతుల్యంలో ఉన్నప్పుడే పంటకు చెప్పుకోదగిన నష్టం వాటిల్లదు. సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలన్నీ పైరు ఆవరణ వ్యవస్థ సమతుల్యాన్ని కాపాడటం కోసమే ఉద్దేశించబడినవై ఉంటాయి. సమగ్ర సస్యసంరక్షణ పద్ధతులలో ఆవరణవ్యవస్థలో జరిగే ప్రక్రియలు కూడా ఆధారంగా తీసుకోబడుతాయి. ఉదాహరణకు ఆతిథేయి మొక్కల నిరోధక శక్తి, జీవ సంబంధ నియంత్రణలు కూడ సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తున్నాయి. వీటితో పాటు సస్యవర్ధన, రసాయనిక పద్ధతులు, కొన్నిసార్లు స్వయం వినాశ పద్ధతులు కూడ అనుసరించబడుతున్నాయి. వీటన్నిటి సమన్వయమే చీడల, తెగుళ్ళ సమగ్ర యాజమాన్యం అవుతుంది. సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలలో రసాయనిక పెస్టిసైడులను కూడ ఉపయోగిస్తున్నారు. కానీ పైరు ఆవరణ వ్యవస్థ సమతుల్యం భగ్నం కాకుండా, పర్యావరణ కాలుష్యం జరుగని స్థాయిలో వీటిని వాడుతున్నారు.

సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు అమలుపరచే విధానం :

గత కొన్ని దశాబ్దాలుగా కర్బన సంబంధ రసాయనిక పెస్టిసైడుల ఉపయోగం అన్ని విధాలుగా ఆందోళన చెంద వలసిన ప్రమాదకర స్థాయికి చేరుకుంది. ఈ ప్రమాదకరమైన స్థాయిని ఎదుర్కోవటానికి సమగ్రసస్యసంరక్షణ చర్యలు అనే భావన ముందుకు వచ్చింది. ప్రపంచ వ్యవసాయ, ఆహార సంస్థ 1963 నుండే సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యల పట్ల ఆసక్తి చూపించి నేటి వరకు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సుమారు 20 క్షేత్ర స్థాయి పథకాలను ప్రవేశపెట్టి అమలుపరచింది. ఈ కింది కారణాలను ఆధారంగా తీసుకొని ఈ పథకాలను ప్రవేశపెట్టడం జరిగింది.

1) సమగ్ర సస్యసంరక్షణ చర్యలు ఏ పంటమీద చేపట్టడం జరిగిందో, ఆ పంటను జాతీయ లేదా రాష్ట్ర స్థాయిలో ముఖ్యమైన పంటగా గుర్తించాలి.

2) ఆ పంటకు కీటకాల వల్లనూ, తెగుళ్ళ వల్లనూ తీవ్రమైన నష్టం వాటిల్లుతూ ఉండి ఉండాలి.

3) కర్బన సంబంధమైన పెస్టిసైడులు కీటకాలను, తెగుళ్ళను సమర్థవంతంగా ఎదుర్కొన లేకపోవటం.

4) పెస్టిసైడుల ఉపయోగం సమస్యాత్మకంగా మారినప్పటికీ లాభసాటి పంట దిగుబడి దృష్ట్యా వాటి ఉపయోగం తప్పక పోవడం.

5) సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలు ఆశించిన మేరకు ఫలితాలను ఇచ్చి, వ్యవసాయదారుడు తృప్తిపడడం.

ఏదైనా ఒక పంట మొక్క మీద,సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలమీద అనేక దశలలో పరీక్షలు జరిపిన తర్వాత, ఈ చర్యలు వృద్ధి చేయబడుతాయి. మొదటి దశలో సమస్యాత్మకంగా ఉన్న కీటకం లేదా తెగులు నివారణకు అత్యుత్తమమైన పద్ధతిని ఎంపిక చేస్తారు. రెండవ దశలో వివిధ వాతావరణ, కీటక జనాభా, ప్రత్యుత్పత్తి చక్రం మొదలైన విషయాలకు సంబంధించి సస్యవర్ధన, జీవసంబంధ, రసాయనిక పద్ధతులను, నిరోధక రకాల ప్రతిభను అంచనా వేస్తారు. మూడవ దశలో ఈ పద్ధతుల వల్ల ముఖ్యంగా జీవసంబంధ నివారణ పద్ధతుల వల్ల కీటక జనాభా ఏ మేరకు తగ్గించబడిందో అంచనా వేస్తారు. దీని వల్ల సస్యమొక్క లేదా కీటకం యొక్క ఏ దశలో చర్యలను తీసుకోవలసి ఉంటుందో అవగతమవుతుంది. మొదటి మూడు దశలలో లభ్యమైన సమాచారాన్ని నాలుగవ దశలో సమగ్రంగా విశ్లేషించి, సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలు తీసుకోవడానికి సరియైన ప్రణాళికను రూపొందిస్తారు. చివరగా ఈ విధంగా రూపొందించిన ప్రణాళిక వ్యవసాయదారునికి ఆమోద యోగ్యంగా ఉంటుందో లేదో పరిశీలిస్తారు.

సమగ్రసస్యరక్షణ చర్యలను ఇంతవరకు వరి, మొక్కజొన్న, జొన్న, పత్తి, పొగాకు వంటి ప్రధాన పంటల మీద తీసుకోవడం జరిగి, కొంత మేరకు సత్ఫలితాలు వచ్చాయి. ఈ మధ్యకాలంలో బంగాళదుంప, అపరాలు, టాపియోకా, కొబ్బరి మొదలైన పంటలకు కూడ ఈ సమగ్ర సస్య సంరక్షణ చర్యలు విస్తరించబడుతున్నాయి.

సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు - పరిమితులు :

సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు అనే భావన చక్కగా అనిపించినప్పటికీ దీనికి కూడ కొన్ని పరిమితులు ఉన్నాయి. కొన్ని విషయాలలో ఈ పద్ధతులు ఆచరణ యోగ్యం కాకపోవచ్చు. దీనికి గల కొన్ని కారణాలు -

1) అనేక పరిస్థితులలో కేవలం ఒకే కీటకం లేదా ఒకే తెగులు కాకుండా అనేక తెగుళ్ళను, కీటకాలను నివారించవలసిన పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది. కాబట్టి ఒక కీటకం లేదా ఒక తెగులు నివారణకు ఉద్దేశించిన సమగ్రసస్యరక్షణ చర్యలు ఇతర కీటకాల, తెగుళ్ళ నివారణకు ఉపయోగపడలేకపోవచ్చు.

2) అన్ని రకాల కీటకాలకు, తెగుళ్ళకు నిరోధక శక్తిగల సస్య రకాలు లభ్యం కాకపోవచ్చు. వీటిని రూపొందించటం కూడ అంత సులభమైన పనికాదు. తీరా రూపొందించినప్పటికీ ఇతర వాంఛనీయ లక్షణాలు దానిలో ఉండకపోవచ్చు.

3) ఏదైనా ఒక కీటకం లేదా తెగులును అరికట్టటానికి ఉద్దేశించిన సస్యవర్ధన మరియు నీటి యాజమాన్య పద్ధతులు ఇతర కీటకాల, తెగుళ్ళ వ్యాప్తికి దోహదపడేవిగా ఉండవచ్చు.

4. సమగ్రసస్యరక్షణ కోసం తీసుకొనే చర్యలు ఆ పంట అధిక దిగుబడికి ఆటంకంగా

ఉండవచ్చు. ఉదాహరణకు సమగ్ర సస్యరక్షణచర్యలు పొలంలో మొక్కల మధ్య దూరం ఎక్కువగా ఉండాలంటాయి. కానీ ప్రమాణ వైశాల్య పొలంలో అధిక దిగుబడిని సాధించాలంటే మొక్కలను దగ్గర దగ్గరగా నాటవలసి ఉంటుంది.

5) కొన్ని కీటకాల జీవితచక్రాలు, ఆవరణశాస్త్ర సంబంధమైన, ఇతరమైన వివరాలు పూర్తిగా తెలియవు. కాబట్టి వాటిని సమగ్ర సస్యసంరక్షణ పద్ధతుల ద్వారా అరికట్టటం సాధ్యపడక పోవచ్చు.

6) సమగ్రసస్యరక్షణ చర్యలలో సాధ్యమైనంత మేరకు స్వాభావికమైన పద్ధతులకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వడం జరుగుతుంది. కానీ కొన్ని ప్రత్యేక పరిస్థితులలో రసాయనిక చర్యలు కూడా చేపట్టడం అనివార్యమవుతుంది. ఆపిల్ స్కాబ్, బంగాళదుంప లేట్ బ్లైట్, వరి సుడితెగులు (Brown leaf hopper of rice), అరటి షిగటోకా తెగులు, కాఫీ కుంకుమ తెగులు మొదలైన తెగుళ్ళ విషయంలో రసాయనిక చర్యలు చేపట్టకపోతే విలువైన పంటను పూర్తిగా నష్టపోవలసి వస్తుంది. కాఫీ, టీ, రబ్బర్, కోకో, ఆపిల్ వంటి వాణిజ్య పంటల ఉత్పత్తిలో ఎక్కువ పెట్టుబడులను పెట్టవలసి వస్తుంది. కాబట్టి రసాయనిక చర్యలు తీసుకోకుండా కేవలం సమగ్రసస్యరక్షణ పద్ధతుల మీద మాత్రమే ఆధారపడి ఉండటం రిస్క్ తీసుకోవడమే అవుతుంది.

పై విధంగా సమగ్రసస్యరక్షణ చర్యలు తీసుకోవడంలో కొన్ని పరిమితులు ఉన్నప్పటికీ భవిష్యత్ వ్యవసాయ విధానాల దృష్ట్యా నేడు ఇది ఎంతో ప్రాధాన్యతను సంతరించుకుంది. సమగ్రసస్యరక్షణ పద్ధతులనుపయోగించి పెరూలో పత్తికి సంబంధించిన చీడ పీడలను, కాలిఫోర్నియాలో ఆల్ఫా ఆల్ఫా మచ్చ తెగులును, నోవాస్కోటియాలో ఆపిల్, పియర్‌లను ఆశించే కీటకాలను, ఉత్తర కరోలినాలో పొగాకు కీటకాలను, మన దేశంలో పత్తి, వరి చీడ పీడలను ఆశించిన మేరకు అరికట్టడం జరిగింది.

ప్రశ్నలు

ఈ కింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి. (20 - 25 వాక్యాలు మించకుండా)

1. సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలంటే ఏమిటి? వీటిని అవలంబించే పద్ధతులను పేర్కొండి.
2. సమగ్రసస్యరక్షణ చర్యల ఆవశ్యకత వివరించండి.
3. సమగ్రసస్యరక్షణ చర్యలను నిర్వచిస్తూ, వీటి పరిమితులను పేర్కొండి.
4. సమగ్రసస్యరక్షణ చర్యలను అమలు పరిచే విధానాలను, అవరోధాలను వివరించండి.

8

నిలవచేసే ఆహారపదార్థాల రక్షణ

ఆదిమానవుడు అడవులలో సంచరిస్తూ వేట ద్వారా సేకరించిన జంతు, వృక్ష సంబంధమైన ఆహార పదార్థాలను చెడిపోకుండా రాబోయే కాలానికి నిలవ చేయవలసిన ఆవశ్యకతను గుర్తించాడు. అతివృష్టి, అనావృష్టి మొదలైన ప్రకృతి సంబంధమైన వైపరీత్యాల వల్ల ఆహారం లభ్యమవటంలో విచ్ఛిన్నత ఏర్పడటం వల్ల, సానుకూలపరిస్థితులలో పుష్కలంగా లభ్యమైన ఆహారపదార్థాలను చెడిపోకుండా నిలవ చేసుకోవలసిన అవసరం ఏర్పడింది. వివిధ క్రిమి కీటకాలు, జంతువులు, సూక్ష్మ జీవులు నిలవ చేసుకున్న ఆహార పదార్థాలను ఆశించి చెడగొట్టటంతో పాటు నష్టాన్ని కలుగ చేస్తాయనే విషయం తెలుసుకుని, వాటిని నిల్వచేయటానికి వివిధపద్ధతులు వృద్ధిచేయడం జరిగింది.

ఆయా ప్రాంతాన్ని, నిలువ చేయవలసిన ఆహార పదార్థాల్ని బట్టి ప్రపంచంలో వివిధ నిలువ చేసే పద్ధతులు అవలంబించబడుతున్నాయి. వీటిలో గిరిజన జాతులు అవలంబించే పాత పద్ధతుల నుంచి ఆధునిక సమాజం అవలంబించే అత్యాధునిక పద్ధతుల వరకు చూడవచ్చు. జనాభా తక్కువగా ఉండి ఆహారం పుష్కలంగా సంవత్సరం పొడవునా లభ్యమయ్యే రోజులలో ఆహార పదార్థాల నిల్వకుగాని, నిల్వలో జరిగే నష్టానికిగాని అంతగా ప్రాముఖ్యత ఇవ్వడం జరగదు. కానీ ఆధునిక కాలంలో ప్రతీ దేశం ఆహార పదార్థాలను సాధ్యమైనంత ఎక్కువ కాలం ఎలా నిలవ చేయాలనే విషయాన్ని గుర్తించి తదనుగుణమైన చర్యలను తీసుకుంటోంది. హరితవిప్లవ పద్ధతుల ద్వారా తమ జనాభా అవసరాలకు మించి అధికోత్పత్తులను సాధించినప్పటికీ, ఆహార పదార్థాల అవిచ్ఛిన్న సరఫరా విషయంలో అనిశ్చిత భావం ప్రతి దేశాన్ని పీడిస్తూనే ఉంది. అతివృష్టి, అనావృష్టి, వరదలు, ఉప్పెనలు, చీడ పీడల వల్ల కలిగే నష్టం మొదలైన అంశాల వల్ల ఆహారోత్పత్తి తగ్గిపోయినప్పుడు ఆహార ధాన్యాల రేటు పెరగడమే కాకుండా, ఇతర దేశాలనుంచి వీటిని దిగుమతి చేసుకోవలసిన పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది. వీటితో పాటు జనాభా పెరుగుదల, రాజకీయ అనిశ్చిత, ఇరుగు - పొరుగు దేశాలతో యుద్ధం మొదలైన అంశాలు కూడ ఈ అభద్రతా భావానికి దోహదపడుతున్నాయి. ఈ నేపథ్యంలో ప్రతీ దేశం ఆహార పదార్థాల "బఫర్ స్టాక్స్" (Buffer stocks) ను ఏర్పాటు చేసుకొన్నాయి.

ఆహారపదార్థాలను చాలా పెద్ద ఎత్తున ఎక్కువ కాలం నిలవ చేయవలసినప్పుడు వాటిని సూక్ష్మ జీవులు, క్రిమి కీటకాలు, ఎలుకలు మొదలైన చీడ పీడలు ఆశించి, వాటి నాణ్యత (quality),

పరిమాణం (quantity) లో నష్టాన్ని కలుగ చేస్తాయి. ఈ నష్టం మోతాదు అనేక అంశాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది (ఉదాహరణకు ధాన్యాన్ని నిలువ చేయవలసిన కాలం). ఎక్కువ కాలం నిలవ చేసినపుడు నష్టం ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల సాధ్యమైనంత తక్కువ కాలం నిలువ చేయవలసి ఉంటుంది. నిలువచేసే ప్రదేశం నైసర్గిక, వాతావరణ, శీతోష్ణ పరిస్థితుల మీద కూడ ఈ నష్టం మోతాదు ఆధారపడి ఉంటుంది. ఎక్కువ తేమగల ప్రదేశాలలో నిలవ చేసినప్పుడు ధాన్యం శిలీంధ్రగ్రస్తమై తొందరగా చెడిపోతుంది. పొడి ధాన్యం గాలిలోని తేమను గ్రహించి ముద్దలుగా తయారవడమే కాకుండా బాక్టీరియమ్‌లు, శిలీంధ్రాలు ఆశించడానికి అనుకూల పరిస్థితులు కూడా ఏర్పడతాయి. శిలీంధ్రాలు ధాన్యం నాణ్యతను తగ్గించడమే కాకుండా **'మైకోటాక్సిన్లు'** అనే తీవ్ర విషపదార్థాలను కూడా విస్తరిస్తాయి. నిలవచేసే ధాన్యంలో తరుచుగా పెరిగే **ఆస్పర్జిల్లస్ ఫ్లేవస్ 'అఫ్లోటాక్సిన్'** అన్న విషపదార్థాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ రకమైన ధాన్యాన్ని ఆహారంగా ఉపయోగించిన మనుషులలో, జంతువులలో **అఫ్లోటాక్సిటాసిస్** వ్యాధి కలుగుతుంది. ఆహార పదార్థాలను నిలవ చేసే విధానాన్ని బట్టి కూడ నష్టం ఆధారపడి ఉంటుంది. సరియైన పద్ధతులలో నిలవ చేయనపుడు ఎలుకలు, పందికొక్కుల వల్ల అపరిమితమైన నష్టం కలుగుతుంది. ప్రపంచ ఆహార సంస్థ ఒక అంచనా ప్రకారం పొలంలో ఉత్పత్తి చేసిన పంటలో సుమారు 5 - 10 శాతం నిలవచేసే సమయంలో నష్టమవుతూంది. ఈ వివరాలన్నీ నిలవచేసే ఆహారపదార్థాల సంరక్షణ ప్రాముఖ్యతను నొక్కి చెపుతున్నాయి.

నిలువచేసే ఆహారపదార్థాల చీడ పీడల సంక్రమణను ప్రస్తావించినప్పుడు అసలు ఈ సంక్రమణ ఏ దశలో జరుగుతోందో తెలుసుకోవటం ఎంతో అవసరం. ఈ సంక్రమణ కోతానంతరం తాత్కాలికంగా నిలవచేసే స్థలంలో జరుగవచ్చు. దీనిని "ప్రాథమిక సంక్రమణ" అంటారు. ప్రాథమిక సంక్రమణ స్థానిక వాతావరణం, శీతోష్ణ పరిస్థితులు, కోత, కళ్ళెంలో నూర్చే విధానాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. కాబట్టి క్రిమి, కీటకాదుల సంక్రమణ జరుగకుండా ఈ దశలోనే తగిన జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. ఆహార ధాన్యాలు ఎక్కువ కాలం నిలువ చేయకుండా వెంటనే ఆహారానికి ఉపయోగించినట్లైతే రసాయనిక సంరక్షణ అంతగా అవసరం ఉండదు. కానీ ధాన్యాన్ని ఎక్కువ కాలం నిలువ చేయవలసినప్పుడు, ఇతర ప్రాంతాలకు రవాణా చేయవలసినప్పుడు ప్రాథమిక సంక్రమణ నివారణకు రసాయనసంబంధ నివారణచర్యలు తప్పక తీసుకొనవలసి ఉంటుంది. ప్రాథమిక దశలో నివారణ చర్యలను నిర్లక్ష్యం చేసినట్లైతే రవాణాదశలో, ధాన్యాన్ని నిలువచేసే గోడౌన్‌లలో, హోల్‌సేల్ లేదా రీటైల్ అమ్మక దుకాణాలకు చేరే సరికి నష్టం గణనీయమైన స్థాయికి చేరుకుంటుంది. వీటితో పాటు రవాణా సౌకర్యాలు, గోడౌనుల పరిస్థితి, అమ్మకంలో తాత్కాలిక నిలవ పరిస్థితులు సరిగా లేనప్పుడు ఈ నష్టం ఇనుమడించవచ్చు. కాబట్టి ఎంతో ఖర్చుకు, కష్టనష్టాలకు ఓర్చి పండించిన ఈ విలువైన పంట,తర్వాత దశలో నష్టపోకుండా ఉండాలంటే అన్ని దశలలోను జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. ఈ విధమైన చర్యలు తీసుకొన్నప్పుడు మాత్రమే పొలంలో పండించినదంతా వంట పాత్రలోకి చేరుతుంది.

నిల్వచేసే ఆహార పదార్థాల విషయంలో రెండు ప్రధానమైన విషయాలను దృష్టిలో పెట్టుకోవాలి.

మొదటిది నిలవ చేయవలసిన ఆహారపదార్థాలు క్రిమి, కీటక సంక్రమణ లేకుండా ఉండాలి. రెండవది ధాన్యానికి సూక్ష్మజీవులు, క్రిమి కీటకాదుల సంక్రమణ కలుగకుండా నిలువ చేసే పరిస్థితులు ఉండేట్లుగా చూడాలి. ఈ రెండు విషయాలపై కూడ జాగ్రత్త వహించడం చాలా ముఖ్యం. ఎందుకంటే ఏ ఒక్క విషయంలో కూడా జాగ్రత్తతో జరుగబోయే నష్టాన్ని ఆపలేము. తక్కువ ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉండే శీతల గిడ్డంగులలో నిలువ చేయటం వల్ల సూక్ష్మ జీవుల, క్రిమి కీటకాల సంక్రమణను, ప్రజననాన్ని అరికట్టవచ్చు. కాబట్టి శీతల గిడ్డంగులలో ఆహార పదార్థాలను నిలువచేసి, కలుగ బోయే నష్టాల నుంచి కాపాడుకోవచ్చు. తొందరగా చెడిపోయే, తక్కువ కాలం నిలువ చేయబడే విలువైన పండ్లు, కూరగాయలను ఆ విధంగా నిలువ చేయవచ్చు. కానీ దీర్ఘ కాలం అంటే నెలలు, సంవత్సరాల తరబడి నిలువ చేయబడే ధాన్యాలను శీతల గిడ్డంగులలో నిలువ చేయటం చాలా ఖర్చుతో కూడిన పని. కాబట్టి మన వంటి ఉష్ణ దేశాలలో ఈ పద్ధతి ఆచరణలో సాధ్యపడక పోవచ్చు.

ప్రధాన ధాన్యాలు, చిరుధాన్యాలు, అపరాల వంటి పొడి ధాన్యాలను నిలువ చేసినప్పుడు సూక్ష్మజీవులు, క్రిమి, కీటకాల వల్ల కలిగే నష్టం మోతాదు ముఖ్యంగా మూడు అంశాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. 1) నిలువ చేసే ధాన్యంలోని తేమ శాతం 2) నిలువ చేసే స్థలంలో లభ్యమయ్యే ఆక్సిజన్ 3) నిలువ చేసినప్పుడు ధాన్యంలో ఉత్పత్తి చెందే ఉష్ణోగ్రత. ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా ఈ అంశాలన్నీ నిలువచేయటానికి ఉపయోగించే నిర్మాణాల మీద ఆధారపడి ఉంటాయి. పొడి ధాన్యాలను నిలువ చేసేటప్పుడు వాటిలోని తేమను 8 శాతం వరకు తగ్గించాలి. చాలా వరకు కీటకాలు (**ట్రోగోడెర్మా గ్రానేరియం** తప్ప), సూక్ష్మజీవులు తేమ 9 శాతానికి తక్కువగా ఉన్నప్పుడు వృద్ధి చెందవు. కాని ఎంత పొడి విత్తనాలయినప్పటికీ తేమ ఎక్కువగాగల వాతావరణంలో నిలువ చేసినప్పుడు వాతావరణం నుంచి తేమను గ్రహిస్తాయి. ధాన్యంలోని తేమ 10 శాతానికి మించినప్పుడు సూక్ష్మజీవుల, క్రిమి కీటకాల సంక్రమణ ప్రారంభమవుతుంది. కాబట్టి ఏ పరిస్థితులలో కూడ ధాన్యం యొక్క తేమ శాతం 10కి మించకుండా నిలవచేసే ప్రదేశం తేమను నియంత్రించాలి. నిలువ చేసే నిర్మాణాలు, తేమను వృద్ధి చేయకుండా ఉండేటట్లుగా నిర్మాణదశలోనే తగిన జాగ్రత్త తీసుకోవాలి.

ధాన్యం సజీవ స్థితిలోనే ఉంటుంది. కాబట్టి తేమ శాతం పెరిగినప్పుడు ధాన్యం శ్వాసక్రియ రేటు అధికమై ఉష్ణం పుడుతుంది. అధికఉష్ణం వల్ల ధాన్యం నాణ్యత తగ్గిపోతుంది. దీనితో పాటు పూతికాహార శిలీంధ్రాల సంక్రమణ జరిగి ధాన్యం చెడిపోవడమే కాకుండా అఫ్లాటాక్సిన్లు వంటి విష పదార్థాలు కూడ ఉత్పత్తి చేయబడతాయి. పొడి ధాన్యాన్ని పొడి పరిస్థితులలో నిలవచేయటం వల్ల ఇటువంటి నష్టాలనన్నింటిని నివారించవచ్చు. పొడవైన గోడౌన్లలో తేమ, వెచ్చగా ఉండే చోటునుంచి చల్లగా ఉండే చోటుకి వ్యాపించే అవకాశం ఉంది. తేమ స్థానికంగా కేంద్రీకృతమైనప్పుడు ఆ ప్రాంతంలో ధాన్యపు ముద్దలు ఏర్పడి, చెడిపోతాయి. కాబట్టి పెద్ద గోడౌనులలో గాలి ధారాళంగా ప్రసరించే ఏర్పాటు చేసినట్లయితే తేమ, ఉష్ణోగ్రత అన్ని ప్రాంతాలలో సమతాస్థితిలో ఉంటాయి.

నిలువచేసే ఆహార పదార్థాల సంరక్షణలో అవలంబించే పద్ధతులను రెండు విధాలుగా

విభజించవచ్చు.

1. భౌతిక పద్ధతులు
2. రసాయనిక పద్ధతులు

1. భౌతిక పద్ధతులు

భౌతిక విధానాలలో నిలవ చేసే ఆహార పదార్థాల క్షీణతకు దోహదపడే భౌతిక కారకాలను గుర్తించి, నియంత్రించడం ప్రధానోద్దేశ్యంగా ఉంటుంది. ఈ మధ్య కాలంలో రసాయనిక పద్ధతులకు ఎక్కువ ప్రాధాన్యత ఇస్తున్నప్పటికీ, భౌతిక పద్ధతుల ననుసరించకుండా కేవలం రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా నిలవ ఆహార పదార్థాలను పూర్తిగా సంరక్షించలేము. కాబట్టి రసాయనిక పద్ధతులతో పాటు భౌతిక పద్ధతులను కూడ విధిగా అనుసరించాలి. ఆహార పదార్థాల నిల్వలో అనుసరించే భౌతిక పద్ధతులు ఈ కింది విధాలుగా ఉంటాయి.

ఎ) ఉష్ణ చికిత్స
బి) శీతలీకరణం
సి) ఆరబెట్టడం
డి) వాయు ప్రసరణ
ఇ) కిరణధార్మిక చికిత్స
ఎఫ్) బోనులు పెట్టటం
జి) శబ్దం
హెచ్) స్వీయ వినాశం
ఐ) గోడౌనుల నిర్మాణం

ఎ) ఉష్ణ చికిత్స (Heat treatment) :

గోడౌనులలో ధాన్యాన్ని నిలువ చేసిన తర్వాత సూక్ష్మజీవులు, కీటకాలు ఆశించకుండా ఉష్ణ చికిత్స చేస్తారు. దీనిలో గోడౌన్ అంతర్గత ఉష్ణోగ్రతను కీటకాలు, సూక్ష్మజీవులు క్షీణించటానికి సరిపడునట్లుగా హెచ్చిస్తారు. ఉష్ణ జనకాల (Heaters) ద్వారా వేడి గాలిని గోడౌన్‌లలోనికి పంపే ఏర్పాటు చేసి, దాని అంతర్గత ఉష్ణోగ్రత 50 - 70^0 C వరకు పెరిగేటట్లు చేసి, దానిని 10 - 12 నిమిషాల వరకు అదే విధంగా ఉంచుతారు. దీని వల్ల ధాన్యంలోని సూక్ష్మజీవులు, కీటకాలు చనిపోతాయి కానీ ధాన్యానికి ఎటువంటి నష్టం కలుగదు. హెచ్చించిన ఉష్ణోగ్రతను ఒకేసారి కాకుండా క్రమంగా తగ్గిస్తారు. ఉష్ణాన్ని పెంచేటప్పుడుగానీ, తగ్గించేటప్పుడుగానీ కొన్ని చోట్ల తేమ గుమికూడకుండా చూడాలి. లేకపోతే సూక్ష్మజీవుల, కీటకాల సంక్రమణ తిరిగి జరుగుతుంది. ఈ రకమైన ఉష్ణ చికిత్సను పెద్ద గోడౌనులలో, పిండిని నిలవచేసే గదులలో, ఇతర ఆహార సంవిధాన (Food processing) పరిశ్రమలలో చేస్తారు.

బి) శీతలీకరణం (Cold treatment) :

తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మైట్స్ వంటి కీటకాలు వృద్ధి చెందవు. 0 - 5^0 C వద్ద శిలీంధ్ర సిద్ధ బీజాలు మొలకెత్తవు, శిలీంధ్రజాలం వృద్ధి చెందదు. 10^0 C లోపు ఉష్ణోగ్రతలో కీటకాలు వృద్ధిచెందవు. అదే విధంగా వాతావరణంలోని తేమ 65 శాతం కంటే తక్కువగా ఉన్నప్పుడు శిలీంధ్రాలు, 60 శాతం కంటే తక్కువగా ఉన్నప్పుడు మైట్స్ వృద్ధి చెందవు. ఈ దృగ్విషయాలను ఆధారంగా చేసుకొని ఆహార పదార్థాలను చెడిపోకుండా నిలవ చేయవచ్చు. గోడౌన్‌ల లోపలి వాతావరణం తేమ శాతాన్ని 60 కంటే తగ్గించి, 5^0 C కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రతను కలిపించినట్లయితే కీటకాలు, సూక్ష్మజీవులు వృద్ధిచెందవు కాబట్టి ధాన్యం ఎక్కువ కాలం నిలువ ఉంటుంది. కాని విలువగల, తొందరగా చెడిపోయే పండ్లు, కూరగాయలు, దుంపలు మొదలైన వాటి నిలువకు మాత్రమే ఈ రకమైన పద్ధతి ఉపయోగించబడుతుంది. పొడి ధాన్యాన్ని ఈ పద్ధతి ద్వారా ఎక్కువ కాలం నిలవ చేయటం చాలా ఖర్చుతోకూడిన పని. యూరోప్, రష్యా, అమెరికా వంటి శీతలదేశాలలో ఈ పద్ధతి ద్వారానే ఎక్కువగా నిలవ చేయడం జరుగుతోంది.

సి) ఆరబెట్టటం (Drying) :

నిలువ చేసిన ఆహార పదార్థాలను కీటకాలు, శిలీంధ్రాలు ఆశించి, క్షీణింప చేయటంలో ధాన్యం తేమ మోతాదు ప్రధానపాత్ర వహిస్తుంది. తేమ శాతం అధికంగా ఉన్నప్పుడు ధాన్యం శిలీంధ్రగ్రస్తమై తొందరగా చెడిపోతుంది. ధాన్యం తేమ 11 శాతానికి తగ్గినపుడు కీటకాలు, శిలీంధ్రాలు ధాన్యాన్ని ఆశించకపోవడం వల్ల, ఎక్కువ కాలం నిలవ చేయటానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది.

విత్తనాలలో తేమను తగ్గించడానికి అనేక పద్ధతులు ఉన్నప్పటికీ ఎండలో ఆరబోసే పద్ధతి సనాతనంగా వస్తున్న పద్ధతి. ఇది ఖర్చుతో నిమిత్తం లేకుండా కేవలం శ్రమతో అనుసరించే పద్ధతి, చాలా ప్రతిభావంతమైంది కూడ. సంవత్సరం పొడవునా సూర్యరశ్మి పుష్కలంగా లభ్యమయ్యే ఉష్ణ దేశాలలో ధాన్యాన్ని ఆరబెట్టటానికి ఇది అత్యుత్తమమైన పద్ధతి. కాని కొన్ని సార్లు వాతావరణపు తేమ ఎక్కువగా ఉండే వర్షాకాలంలో కోసిన పంటలలో ధాన్యాన్ని సూర్యరశ్మిలో ఆరబెట్టి, తేమ శాతాన్ని తగ్గించడం సాధ్యపడక పోవచ్చు. అదే విధంగా శీతల దేశాలలో తగినంత సూర్యరశ్మి లభ్యం కాకపోవటం వల్ల కూడ ఈ పద్ధతి అంతగా ఉపయోగపడదు. తేమ ఎక్కువగా ఉండే ధాన్యాన్ని ఆలస్యంగా, నెమ్మదిగా ఆరబెట్టినప్పుడు శిలీంధ్రాలు ఆశించి ధాన్యం నాణ్యత తగ్గిపోవడమే కాకుండా అఫ్లోటాక్సినుల వంటి విషపదార్థాల దాడికి లోనవుతుంది. కాబట్టి కొన్ని పరిస్థితులలో కృత్రిమ పద్ధతుల ద్వారా ధాన్యాన్ని ఆరబెట్టటం అనివార్యమవుతుంది. ఉదాహరణకు వరి కోసే సమయంలోనూ, నూర్పే సమయంలోనూ తరచుగా వర్షాలు పడుతూ, ఆకాశం మేఘావృతమై ఉండి, వాతావరణంలో తేమ ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు సూర్యరశ్మిలో ఎండబెట్టడం సాధ్యపడదు. తడి ధాన్యాన్ని, తేమ ఎక్కువగా గల ధాన్యాన్ని తక్కువ కాలం నిలవ చేసినప్పటికీ తొందరగా చెడిపోతుంది. కాబట్టి కృత్రిమంగా, యాంత్రిక పద్ధతుల ద్వారా ధాన్యాన్ని ఆరబెట్టడం తప్పనిసరవుతుంది. ఉష్ణ వాయు ప్రసరణయంత్రాల (Hot air blowers) ద్వారా ధాన్యంలోని తేమను 12 శాతం కంటే తగ్గించే ఏర్పాటు చేయాలి. కాని వాతావరణంలో తేమ ఎక్కువగా

ఉన్నప్పుడు ఈ పద్ధతి కూడ పనిచేయదు. ఎందుకంటే పొడి ధాన్యం వాతావరణంలోని తేమను తిరిగి గ్రహిస్తుంది. అందువల్ల తేమ ఎక్కువగా ఉండే పరిస్థితులలో ధాన్యాన్ని నిలువ చేయవలసి వచ్చినపుడు ఉష్ణ వాయు ప్రసరణయంత్రాల ద్వారా ఎప్పటికప్పుడు సంవత్సరం పొడవునా ధాన్యాన్ని ఆరబెట్టాలి. కృత్రిమంగా ధాన్యాన్ని ఆరబెట్టటానికి కూడ వివిధ రకాల యంత్రాలు వృద్ధి చేయబడి, మార్కెట్‌లో లభ్యమవుతున్నాయి.

డి) వాయు ప్రసరణ (Aeration) :

నిలవ చేసిన ధాన్యం సజీవ స్థితిలో ఉంటుంది. కాబట్టి శ్వాస క్రియ జరుపుతుంది. ధాన్యంతో పాటు దానితో కలిసి ఉండే కీటకాలు, సూక్ష్మజీవులు కూడ శ్వాసిస్తాయి. ఈ ఉమ్మడి శ్వాసక్రియ వల్ల ధాన్యంలో ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. ఈ పరిణామం కొన్ని అవాంఛనీయ పరిస్థితులకు దారితీస్తుంది. ఎక్కువగా ఉష్ణోగ్రత పెరిగినప్పుడు ధాన్యం కూడ వేడెక్కి, సజీవస్థితిని, నాణ్యతను కోల్పోతుంది. దీనితో పాటు కొన్ని ప్రదేశాలలో తేమ ఎక్కువగా చేరి నీరుగా మారే ప్రమాదముంది. ఈ ప్రదేశాలలో కీటకాలు, సూక్ష్మజీవులు చైతన్యవంతమై, ప్రజననం చెంది ఇతర ప్రదేశాలకు వ్యాపించే ప్రమాదం ఉంది. ఈ కారణాల దృష్ట్యా నిల్వ చేసిన ధాన్యంలో ఉష్ణం పుట్టకుండా జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. ధాన్యంలో తేమ రహితమైన చల్లని గాలిని ప్రసరించే ఏర్పాటు చేసినట్లైతే ఉష్ణం, తేమ పెరుగకుండా ఉంటాయి. దీని వల్ల ధాన్యానికి సూక్ష్మజీవుల, కీటకాల సంక్రమణ జరుగక పోవటం వల్ల, ధాన్యం నాణ్యత దెబ్బతినకుండా ఎక్కువ కాలం నిలవ ఉంటుంది. అభివృద్ధి చెందిన దేశాలలో గోడౌన్‌లలో నిల్వచేసిన ధాన్యంలో శీతల వాయు ప్రసరణ జరిపి ధాన్యాన్ని నిలువ చేస్తున్నారు.

ఇ) కిరణధార్మిక చికిత్స (Irradiation) :

నిలువ చేసిన ధాన్యానికి దూరారుణ (Infrared), అతినీలలోహిత (Ultraviolet) కిరణాలను ప్రసరింపచేసి నిలవచేయవచ్చు. ధాన్యాన్ని దూరారుణ కాంతికి గురిచేసినపుడు ధాన్యం ఉష్ణోగ్రత కొద్దిగా పెరుగుతుంది. ఈ విధంగా ఉష్ణోగ్రత కీటకాలను, సూక్ష్మజీవులను చంపడానికి సరిపోతుంది, కాని ధాన్యానికి నష్టం వాటిల్లదు. దూరారుణ కాంతి ప్రతిభావంతంగా ఎక్కువ లోతుకు చొచ్చుకొని పోలేదు కాబట్టి లోతుగా ప్రవేశించడానికి ప్రత్యేకమైన ఏర్పాట్లు చేయవలసి ఉంటుంది.

అతినీలలోహిత కిరణాలను ఎక్కువ మోతాదులో ప్రసరింప చేసినప్పుడు సూక్ష్మజీవులు, కీటకాలు చనిపోతాయి. తక్కువ మోతాదులో ప్రసరింప చేసినప్పుడు ఈ కిరణాలు కీటకాలలో అసంగత ప్రవృత్తిని ప్రేరేపిస్తాయి. ఈ ధర్మాలను ఆధారంగా చేసుకొని, అతినీలలోహిత కిరణాలను ప్రసరింపచేసి కీటకాలను, సూక్ష్మజీవులను నశింపచేసి ధాన్యాన్ని నిలువ చేసుకొనవచ్చు. ఈ కిరణాలు దూరారుణ కాంతి కంటే ఎక్కువ లోతుకు ప్రవేశించడమే కాకుండా ప్రతిభావంతంగా కీటక, సూక్ష్మజీవుల నిర్మూలన చేయగలుగుతాయి. దూరారుణ, అతినీలలోహిత కిరణాలను రెండింటిని ఒకేసారి ప్రయోగించినపుడు వాటిని విడి విడిగా ప్రయోగించిన దాని కంటే ఫలితం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

అణు ధార్మికత (Atomic radiation) ను ఉపయోగించి కూడ ధాన్యాన్ని చీడ పీడల నుంచి

రక్షించే ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి. ఈ పద్ధతిని ధాన్యాన్ని దిగుమతి, ఎగుమతి చేసే ఓడ రేవులలో ఉపయోగిస్తున్నారు. అణు ధార్మికతను ఎక్కువ మోతాదులో ఉపయోగించటం ప్రతిభావంతంగా ఉంటుంది కాని ఎక్కువ ఖర్చుతో కూడిన పని. ధాన్యంలో నశింపచేయవలసిన కీటక జాతిని బట్టి, ఉపయోగించవలసిన అణుధార్మిక వికిరణ మోతాదు ఆధారపడి ఉంటుంది. 250 - 500 కిలో రేడాన్‌ల శక్తిగల కిరణధార్మిక వికిరణాన్ని ఉపయోగించినపుడు కేవలం 24 గంటలలోనే చీడ పీడల నివారణ జరిగిపోతుంది. 150 కిలో రేడాన్‌ల స్థాయిలో కిరణధార్మికతను ఉపయోగించి కీటకాలను నిర్మూలించటానికి వారం-రోజుల కాలం తీసుకొంటుంది. చాలా తక్కువ మోతాదులలో ఉపయోగించినప్పుడు కీటకాలు చనిపోవు కానీ, కీటకాలలో వంధ్యత్వం ప్రేరేపించబడుతుంది. దీని వల్ల కీటకాల ప్రజననం జరుగదు. గామా వికిరణాన్ని 50 కిలో రేడానులలో ఉపయోగిస్తారు. ధాన్యాన్ని, ఇతర ఆహార పదార్థాలను నిలవ చేయటానికి ఎక్కువగా కోబాల్ట్ వికిరణాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

కిరణధార్మిక చికిత్స ప్రౌఢ కీటకాల కంటే లార్వా, ప్యూపా దశలపై ఎక్కువ సమర్థవంతంగా పనిచేస్తుంది. ప్రౌఢజీవులను పొగ పెట్టటం (Fumigation) ద్వారా నిర్మూలించవచ్చు. గామా కిరణాలను ప్రయోగించిన తర్వాత పొగవేసినట్లైతే కీటకాల అన్ని దశలు చనిపోయి, కీటక నిర్మూలన సంపూర్ణంగా ఉంటుంది.

ఎఫ్) బోనులు పెట్టటం (Trapping) :

చిట్టెలుకలు, ఎలుకలు, పంది కొక్కులు, ఉడుతలు మొదలైన క్షీరదాలు ధాన్యాగారాలలో, చుట్టు పక్కల స్థావరాలను ఏర్పరచుకొని, ఇతర నిలవ ఆహార పదార్థాలకు విపరీతమైన నష్టాన్ని కలుగ చేస్తాయి. వీటికి ప్రత్యుత్పత్తి శక్తి కూడ చాలా ఎక్కువ. వీటిని బోనులు పెట్టి చంపి వేయవచ్చు. ఎలుకలను ఆకర్షించడానికి బోనులలో ఏదైనా ఒక ఆహార పదార్థపు ఎరను పెడతారు. ఎర వల్ల ఆకర్షించబడి ఇవి బోనులో చిక్కుకు పోతాయి. ఎలుకలను బంధించటానికి అనేక రకాలైన బోనులు వృద్ధి చేశారు. మౌలికంగా వీటిని రెండు విధాలుగా విభజించవచ్చు.

1. **సజీవ బోనులు (Live traps)**
2. **సంహారక బోనులు (Kill traps)**

సజీవ బోనులలో ఎలుకలు, పంది కొక్కులు సజీవంగా బంధించబడతాయి. తర్వాత వీటిని నీటిలో ముంచి చంపుతారు. సంహారక బోనులలో ఎలుకలు బోనును తాకగానే చనిపోతాయి. ఎలుకల సమస్య అధికంగా ఉన్నప్పుడు బోను పద్ధతి ద్వారా వాటిని పూర్తిగా నిర్మూలించటం సాధ్యపడదు. విష పదార్థం ఎరలు పెట్టిన తర్వాత చనిపోగా మిగిలిపోయిన వాటిని బోనుల ద్వారా నిర్మూలించవచ్చు.

ఐ) శబ్దం :

అల్ట్రాసోనిక్ శబ్ద తరంగాలు కీటకాలపై ప్రతికూల ప్రభావాన్ని చూపించి, కీటక జనాభాను తగ్గిస్తాయి. ప్రౌఢ కీటకాల ఆయుష్షును కూడ తగ్గిస్తాయి. ప్రయోగ పరిస్థితులలో అల్ట్రాసోనిక్ శబ్ద

తరంగాలు కీటక జనాభాను సమర్థవంతంగా అరికట్టినప్పటికీ వాస్తవ పరిస్థితులలో ఇవి ఆశించిన మేరకు పనిచేయటంలేదు. గోడౌన్‌లలో ఉండే వివిధ అంశాలు ఈ శబ్ద తరంగాల తీవ్రతను తగ్గించటం ఒక కారణంగా భావిస్తున్నారు.

హెచ్) స్వీయ వినాశ చికిత్స (Self destruction treatment) :

కీటక లేదా సూక్ష్మ జీవ సాంక్రమిక ధాన్యాన్ని డబ్బాలు లేదా భూగర్భ గదుల వంటి గాలిచొరని (air tight) ప్రదేశాలలో నిలువ చేసినప్పుడు ధాన్యం, కీటకాల, సూక్ష్మజీవుల శ్వాసక్రియల వల్ల Co_2 పుట్టి క్రమంగా వాటి పెరుగుదలనే నిలిపి వేసే ప్రమాద స్థాయి గాఢతకు చేరుకుంటుంది. అయితే, Co_2 ఈ గాఢతకు చేరుకొనే వరకే కొంత నష్టం జరిగే అవకాశం ఉంటుంది. కాబట్టి ధాన్యం నష్టం జరుగక ముందే Co_2 గాఢత ప్రమాద స్థాయికి చేరుకోవాలంటే బయటి నుంచి Co_2 ను నిలువ చేసే ప్రదేశంలోకి ప్రవేశ పెట్టే ఏర్పాటు చేయాలి. Co_2 ప్రమాద స్థాయికి చేరుకోగానే గాలి చొరకుండా అన్ని వైపుల నుంచి గట్టిగా మూసి వేయాలి.

ఐ) గోడౌనుల నిర్మాణం :

ధాన్యాన్ని పెద్ద ఎత్తున, ఎక్కువకాలం నిలువ చేయవలసినప్పుడు గోడౌనుల నిర్మాణంలో ఎక్కువ జాగ్రత్తను తీసుకోవాలి. గోడౌనుల నిర్మాణం లోపభూయిష్టమైనపుడు ఏ రకమైన భౌతిక, రసాయనికి పద్ధతులను అవలంబించనప్పటికీ వివిధ జీవకారకాల వల్ల విలువైన ధాన్యానికి నష్టం జరుగుతుంది. ఈ విషయం యొక్క ప్రాముఖ్యతను గుర్తించి పరిశోధనల వల్ల గోడౌనుల నిర్మాణంలో అనేక మార్పులు చేసినప్పటికీ నష్టాన్ని పూర్తిగా తగ్గించటానికి ఇంకా కృషి జరుపవలసి ఉంది. గోడౌనులు తేమ నిరోధకంగా, ఉష్ణ నిరోధకంగా, వాయు బంధితంగా, సాధ్యమైనంత వరకు చెదలు, ఎలుకలకు నిరోధకంగా ఉండేట్లుగా నిర్మాణంలో జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. భూమి ఉపరితలం మీద స్టీల్, సిమెంటులతో నిర్మించే గాలి చొరని గదులకు (Silage) ప్రస్తుతం ఎక్కువ ప్రాధాన్యత ఇస్తున్నారు.

2. రసాయనిక పద్ధతులు

భౌతిక పద్ధతుల ద్వారా నిల్వ ఆహార పదార్థాలనాశించే చీడ పీడలను కొంత వరకు అరికట్ట గలిగినప్పటికీ కొన్ని పరిస్థితులలో రసాయనిక పద్ధతులను అవలంబించటం అనివార్యమవుతుంది. ఆహార పదార్థాలను నిలవచేయటానికి (ముఖ్యంగా ఆహారానికి ఉద్దేశించబడినవి) ఉపయోగించే రసాయనిక పదార్థాల విషయంలో విచక్షణాయుతంగా ఉండవలసి ఉంటుంది. ఎందుకంటే ఉపయోగించిన రసాయనిక పదార్థాలు చివరకు మానవునికి విషంగా మారే ప్రమాదముంది. కాబట్టి సాధ్యమైనంత వరకు ఆహార పదార్థాల నిల్వలో రసాయనిక పదార్థాల వాడకాన్ని తగ్గించుకోవాలి.

ధాన్యాన్ని, వివిధ ఆహార పదార్థాలను చీడ పీడల నుంచి రక్షించటానికి ఈ కింది రసాయనిక పద్ధతులు అవలంబించడం జరుగుతోంది.

ఎ) వృక్ష సంబంధమైన కీటక నాశకాలు :

వృక్ష సంబంధమైన కీటక నాశకాలలో **పైరెత్రమ్** (Pyrethrum) ను ధాన్యాన్ని, ఆహార పదార్థాలనాశించే కీటకాలను నివారించటానికి ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు. దీనిని పొడరు రూపంలోగాని, ద్రవపదార్థం రూపంలోగాని ఉపయోగించవచ్చు. పైరెత్రమ్‌లో క్షీరదాలకు లేదా మానవునికి సంబంధించిన విష పదార్థాలు ఉండవు. కాబట్టి ఆహార పదార్థాల నిల్వలో దీనిని నిరభ్యంతరంగా ఉపయోగించవచ్చు. పెపరోనైల్ బ్యుటాక్సైడ్, బైకార్బోనేట్, సల్ఫోక్సైడ్, సిసోక్సిన్ వంటి పదార్థాలను పైరెత్రమ్‌తో కలిపినట్లైతే దాని క్రియాశక్తి పెరుగునట్లుగా గుర్తించారు. కాబట్టి వీటిని పైరెత్రమ్‌తో కలిపి మిశ్రమంగా వాడవచ్చు. ఈ మధ్యకాలంలో వేపకు సంబంధించిన పదార్థాలను కూడ నిష్కర్షించి వృక్ష సంరక్షణలో వాడుతున్నారు.

బి) ధూమిలములు (Fumigants) :

నిలవ చేసిన ఆహార పదార్థాలను సంరక్షించటానికి అవలంబించే రసాయనిక పద్ధతులన్నిటిలో బాష్పజనకాలు ఎక్కువగా వాడుతున్నారు. హైడ్రోజన్ సైనైడ్, మిథైల్ బ్రోమైడ్, కార్బన్ డై సల్ఫైడ్, ఇథిలిన్ డై బ్రోమైడ్, క్లోరో పిక్రిన్ మొదలైన రసాయనిక పదార్థాలు ధూమిలములుగా వాడుతున్నారు.

పొగపెట్టడం (Fumigation) వల్ల కీటకాల ప్రౌఢ దశలు, లార్వాలు నాశనం చేయబడతాయి. కానీ గుడ్లపై దీని ప్రభావం అంతగా ఉండదు. కీటకాల గుడ్లను కూడ నాశనం చేయటానికి మిథైల్ బ్రోమైడ్ వంటి ధూమిలాలను వాడవలసి ఉంటుంది. వికిరణ చికిత్స వల్ల గుడ్లు చనిపోతాయి. కాబట్టి బాష్పీభవనంతో పాటు వికిరణ చికిత్సను కూడ ఉపయోగిస్తే కీటకాల నివారణ సమర్థవంతంగా ఉంటుంది. నిలవ ఆహార పదార్థాల రసాయనిక సంరక్షణలో ఫ్యుమిగేషన్ అన్నిటి కంటే శ్రేష్ఠమైంది కాబట్టి ఆహార పదార్థాలను నిలవచేసే ఏ నిర్మాణానికైనా సరే ఫ్యుమిగేషన్ చేయగలిగే ఏర్పాటు ఉండేలాగా చూడాలి. ధూమిలాలు చాలా వరకు విషపదార్థాలు కాబట్టి ఈ విషయంలో నిపుణుల సలహా పాటించి ఫ్యుమిగేషన్ చేయాలి. సాధారణ పరిస్థితులలో ఇథిలిన్ డై క్లోరైడ్, కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ మిశ్రమాన్ని వాడతారు. 70 కి. గ్రా. మిశ్రమం 100 క్యూబిక్ మీటర్ల పరిమాణం గల గోడౌనును ఫ్యుమిగేషన్ చేయటానికి సరిపోతుంది. గోడౌన్‌లలో కాకుండా బయట చేయవలసి వచ్చినప్పుడు ధాన్యపు బస్తాలమీద మందమైన పాలిథీన్ కాగితాన్ని పూర్తిగా కప్పి ఫ్యుమిగేషన్ చేయాలి. మిథైల్ బ్రోమైడ్ కీటకాలకు విషపదార్థం, చవకగా కూడ లభ్యమవుతుంది. దీనిని 100 ఘ. మీ.లకు 3.5 కిలోల చొప్పున వాడి, 10 - 12 గంటల సేపు ఉంచినట్లైతే కీటకనివారణ జరుగుతుంది. ఇథిలిన్ డై బ్రోమైడ్ నెమ్మదిగా విసరణ చెందుతుంది కాబట్టి దీనిని 100 ఘ. మీ. లకు 8.5 కిలోల చొప్పున వాడి, ఆరు రోజుల పాటు ఉంచాలి. అల్యూమినియం పాస్ఫైడ్‌ను గుళికల రూపంలో వాడతారు. ప్రతి మెట్రిక్ టన్నుకు ఒకటి, రెండు గుళికల చొప్పున వాడి, గాలి చొరబడకుండా చేసినట్లయితే కీటకనివారణ పూర్తిగా జరుగుతుంది.

ధాన్యాన్ని, ఇతర ఆహార పదార్థాలను నిలవచేయటానికి ముందు వాటిని నిల్వచేసే

గోడౌనులను, గదులను, డబ్బాలను, సంచులను రసాయనిక పదార్థాలతో శుభ్రం చేయడం మంచిది. రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా వీటిని శుభ్రం చేయవచ్చు. రసాయనిక మందులను పొడి రూపాన, పొగ లేదా పిచికారి పద్ధతుల ద్వారా వాడి, కీటక నివారణను పొందవచ్చు. ధాన్యాన్ని నిలువచేసే గోనె సంచులు కూడ కొన్ని కీటకాలను, వాటి గుడ్లను కలిగి ఉంటాయి. వీటి మీద ఇథిలిన్ డై క్లోరైడ్, కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ మిశ్రమం ప్రయోగించి లేదా BHC పొడిని చల్లి కీటక నివారణను పొందాలి.

ప్రశ్నలు

ఎ. ఈ కింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి. (20 - 25 వాక్యాలు మించకుండా)

1. ఆహార పదార్థాలను నిలువచేసినప్పుడు నష్టానికి దోహదపడే అంశాలను చర్చించండి.
2. నిలువచేసిన ఆహారపదార్థాలకు సజీవకారకాల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని వివరించండి.
3. వివిధ రకాలైన ఆహార పదార్థాలను నిలువచేసేటపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను వివరించండి.
4. నిలువచేసే ఆహారపదార్థాల సంరక్షణ, అవలంబించే భౌతిక పద్ధతులను చర్చించండి.
5. నిలువచేసే ఆహారపదార్థాల సంరక్షణలో అవలంబించే రసాయనిక పద్ధతులను వివరించండి.

బి. ఈ కింది వాటిమీద లఘుటీక రాయండి. (10 వాక్యాలు మించకుండా)

1. ధాన్యం ఉష్ణచికిత్స
2. ధాన్యంలోని తేమ
3. గోడౌన్ భౌతిక పరిస్థితులు
4. శీతలీకరణం
5. కిరణధార్మిక చికిత్స
6. బోనులు (Traps)
7. మైకోటాక్సినులు
8. స్వీయవినాశ చికిత్స
9. వృక్ష సంబంధమైన పెస్టిసైడులు
10. బాష్పజనకాలు
11. బఫర్ నిల్వలు

9

ప్రధాన పంటల నాశించే కీటకాలు - యాజమాన్య పద్ధతులు

ఈ అధ్యాయంలో కొన్ని ముఖ్యమైన (ప్రధానమైన) పంటలనాశించే కీటకాలను గురించి, వాటి యాజమాన్య పద్ధతులను గురించి వివరించడం జరిగింది. ఈ కింది పంటల గురించి చర్చించడమైంది.

I. **ఆహారధాన్యాలు - వరి**

II. **అపరాలు**

III. **వాణిజ్యపంటలు - పత్తి, చెరకు**

IV. **నూనెగింజలు - వేరుశనగ, పొద్దుతిరుగుడు,ఆముదం**

I. ఆహారధాన్యాలు

1. వరి

ప్రధాన ధాన్యాలలో గోధుమ తరువాత వరి రెండవ స్థానాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. ఆసియా, ఆఫ్రికా, లాటిన్ అమెరికాకు చెందిన దేశాలలో వరిని పుష్కలంగా పండిస్తున్నారు. వరి సాగుబడిలో ప్రపంచ దేశాలన్నిటిలో మనదేశం అగ్రస్థానంలో ఉంది. వరి పైరు మీద వివిధ దశలలో అనేక రకాలైన కీటకాలు ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేస్తున్నాయి. ఒక అంచనా ప్రకారం వరి పైరుకు కీటకాల వల్ల సుమారు 30 శాతం నష్టం వాటిల్లుతున్నట్లు తెలుస్తోంది. వరి పైరును ఆశించే కీటకాలు ముఖ్యంగా మూడు విధాలుగా నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. 1. పత్రాలను తినివేయటం. 2. కాండాలను తొలచడం. 3. మొక్కనుంచి రసాలను పీల్చటం. కొన్ని కీటకాలు వైరస్ వంటి వ్యాధి కారకాలకు వాహకాలు (vector) గా పనిచేస్తాయి. కీటకాన్ని గుర్తించి సరియైన సమయంలో నివారణ చర్యలు చేపట్టినట్లైతే కీటకాల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని చాలా వరకు తగ్గించవచ్చు. వరి పైరును ఆశించే కొన్ని ముఖ్యమైన కీటకాలు, వాటి వల్ల కలిగే నష్టాలు గురించి ఈ కింద వివరించడం జరిగింది.

1. కాండం తొలిచే పురుగులు :

కొన్ని కీటకాల లార్వా దశలు వరికాండాన్ని తొలిచి లోపలికి ప్రవేశించి కాండం మధ్య

భాగాన్నంతా తినివేస్తాయి. దీని వల్ల కాండం మధ్యభాగం బోలుగా, గొట్టం మాదిరిగా తయారవుతుంది. కాండంలోని ప్రసరణ కణజాలం దెబ్బతినటం వల్ల లేత పత్రాలు, కాండం శిఖరాగ్ర భాగం ఎండిపోతాయి. మొక్క లేతదశలో ఏర్పడిన ఈ లక్షణాన్ని **'డెడ్‌హార్ట్'** (Dead heart) అంటారు. వరి కంకి వేసే సమయంలో కాండం తొలుచబడినట్లైతే కంకులు ఎండిపోతాయి. వీటిలోని విత్తనాలు పాలు పోయకపోవటం వల్ల తాలుగా ఉంటాయి. ఈ రకమైన కంకులను "తెల్లకంకులు" (White ear heads) లేదా "తాలుపోయిన కంకులు" (Chaffy ear heads) అంటారు. కాండం తొలిచే పురుగులో అనేక రకాలు ఉన్నాయి.

ఎ) పసుపుపచ్చని కాండం తొలిచే పురుగు (Yellow stem borer) : (సిర్పోఫాగా ఇన్‌సెర్టులాస్ - *Scirpophaga incertulas*)

కాండాన్ని తొలిచి నష్టాన్ని కలుగచేసే పురుగులన్నిటిలో ఇది ముఖ్యమైంది. ప్రౌఢ కీటకం ముందుజత రెక్కలు పసుపు రంగులో ఉంటాయి. ఆడ, మగ కీటకాలను రెక్కలపై గల మచ్చలను బట్టి గుర్తించవచ్చు. ఆడ కీటకం ముందు జత రెక్కల మధ్య ఒకే నల్లని మచ్చ ఉంటుంది. మగ కీటకం రెక్కలమీద అనేక మచ్చలు ఉంటాయి. ఆడ కీటకాలు పత్రాల చివరి ఊర్ధ్వ భాగాన గుంపులుగా గుడ్లను పెడతాయి. ఈ గుడ్లు రోమాలచే కప్పబడి ఉంటాయి. గుడ్లనుంచి బయటికి వచ్చిన కాటర్‌పిల్లర్‌లు కిందికి పాకి కాండాన్ని తొలచి, కాండం మధ్య భాగాన్ని తినివేస్తాయి. కాటర్ పిల్లర్ లార్వాలు గోధుమరంగు తలతో, పసుపుపచ్చని దేహంతో ఉంటాయి. లార్వాలు గొట్టం వంటి కాండం అడుగు భాగానికి చేరి ప్యూపాదశలోకి మారతాయి.

బి) కాండం తొలిచే చారల పురుగు (Striped borer) : (కైలో సప్రెస్సాలిస్ - *Chilo suppressalis*)

ఈ కీటకం ప్రౌఢదశలు లేత పసుపుపచ్చ వర్ణంలో ఉంటాయి. దీని కాటర్ పిల్లర్ లార్వా దశల దేహంమీద స్పష్టమైన చారలు ఉంటాయి. ఈ కీటకం పెట్టిన గుడ్లు గుంపులుగా, చదునుగా, చేప పొలుసుల లాగా ఒకదాని నొకటి ఆవరించి ఉంటాయి. గుడ్లమీద రోమాలు ఉండవు.

సి) కాండం తొలిచే గులాబిరంగు పురుగు (Pink borer) : (సిసేమియా ఇన్‌ఫెరెన్స్ -*Sesamia inferens*)

ఈ కీటకం ప్రౌఢదశలు ఎండుగడ్డి వర్ణంలో ఉండే ముందుజత రెక్కలను, తెల్లని వెనుక జత రెక్కలను కలిగి ఉంటాయి. వీటి కాటర్‌పిల్లర్ లార్వాలు లేత గులాబిరంగు దేహంతో గోధుమ వర్ణం తలతో ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు వరిమొక్క పత్రపు తొడుగులలో గుడ్లను పెడతాయి. కాబట్టి వీటిని గుర్తించటం కష్టం.

డి) కాండం తొలిచే తెలుపు పురుగు (White stem borer) : (రుపేలియా అల్బినెల్లా - *Rupelia albinella*)

ఈ కీటకం గుడ్లు, కాటర్ పిల్లర్ లార్వాలు పసుపుపచ్చ కాండం తొలిచే పురుగు దశల

మాదిరిగానే ఉంటాయి. కానీ ప్రౌఢ కీటకాలు తెలుపువర్ణంతో ఉంటాయి.

ఇ) గాల్‌మిడ్జ్ (Gall midge) : (ఒర్సియోలియా ఒరైజే - *Orseolia oryzae*)

ఈ కీటకం మగ్గాట్ దశలు పత్రాల తొడుగు గుండా పాకి, కాండం శిఖరాగ్రభాగాన్ని చేరి, తినివేస్తాయి. మొక్క శిఖరాగ్ర భాగాన్ని తినివేయటం వల్ల కాండం పొడవైన గొట్టంగా మారుతుంది. దీనినే 'గాల్' (Gall) అంటారు. అందుచేత కొన్ని ప్రాంతాలలో ఈ కీటకం వల్ల కలిగే తెగులును "గొట్టపు తెగులు" అని కూడా అంటారు. కాండం ఉల్లి కాడల లాగా కనబడుతుంది కాబట్టి ""ఉల్లి కోడు" (Onion shoot) అనీ, కాండం తెల్లగా మారి మెరిసినట్లుగా కనబడుతుంది కాబట్టి "సిల్వర్ షూట్" (Silver shoot) అని కూడ అంటారు. ఈ కీటకం ఆశించిన మొక్కలు ఎక్కువ పిలకలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

ప్రౌఢకీటకం సుమారుగా దోమ పరిమాణంలో ఉంటుంది. ఆడ కీటకాలు చక్కని ఎరుపు వర్ణంతో, దృఢమైన ఉదర భాగంతో ఉంటాయి. మగ్గాట్ దశలో మొనదేరిన పూర్వాంతంతో లేతఎరుపు వర్ణంలో ఉంటాయి. మగ్గాట్‌లు గొట్టం మాదిరిగా మారిన కాండం అగ్రభాగానికి చేరుకొని, ప్యూపా దశకు మారతాయి. ప్యూపాకోశం నుంచి రూపవిక్రియ చెంది ఏర్పడిన ప్రౌఢకీటకాలు గొట్టం వంటి కాండానికి రంధ్రాన్ని చేసుకొని బయటకు వస్తాయి.

2. రసాన్ని పీల్చే పురుగులు

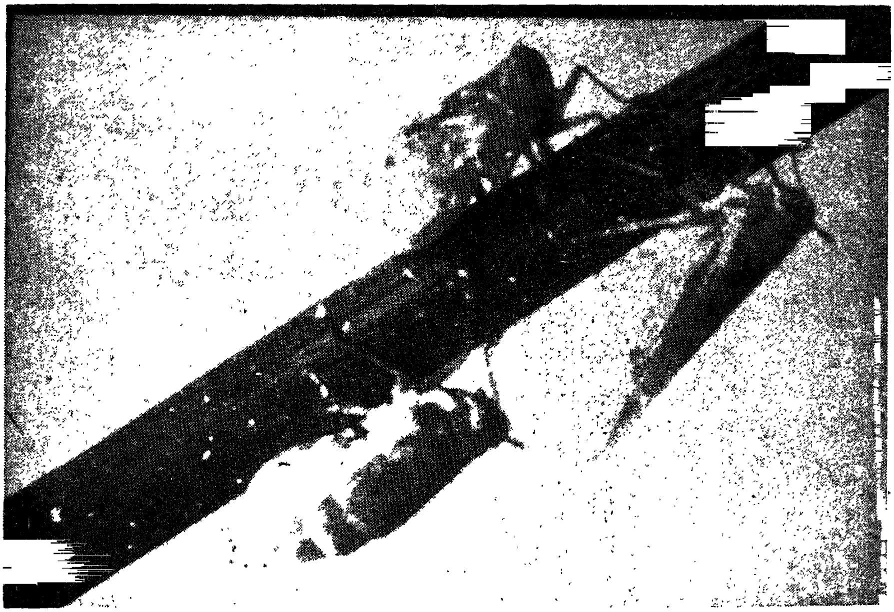
ఈ పురుగులు సస్యమొక్కల వివిధ భాగాల నుంచి రసాన్ని పీల్చి మొక్కలను బలహీన పరుస్తాయి. దీనివల్ల పంట ఉత్పత్తి గణనీయంగా తగ్గిపోతుంది. వీటిలో కొన్ని వైరస్ వ్యాధికారకాలకు వాహకాలుగా (vectors) కూడ పనిచేస్తాయి.

ఎ) గోధుమరంగు దోమ (Brown plant hopper) : (నీలా పర్వతా లూజెన్స్ - *Nila parvata lugens*)

వరి కాండం అడుగు భాగంలో ఈ గోధుమవర్ణపు దోమలు అధిక సంఖ్యలో గుమికూడి కాండం నుండి రసాన్ని పీల్చి వేస్తాయి (పటం 9.1). దీని వల్ల పత్రాల చివరి భాగాలు ఎండిపోతాయి. కంకులలో విత్తనాలు పాలుపోయక తాలుపోతాయి. పొలంలో కేంద్రాపసారక్రమంలో వ్యాపించే ఎండిపోయిన దోమ సోకిన భాగాలు కనబడతాయి. దోమల సంఖ్య ఎక్కువైన కొద్దీ ఈ భాగాలు వైశాల్యంలో విస్తరిస్తూంటాయి. ఈ దోమపోటును కొన్ని ప్రాంతాలలో "సుడి తెగులు" అని కూడ పిలుస్తారు. వరి మొక్కలు పుష్పించకముందు, పొట్టి రెక్కలుగల ప్రౌఢ కీటకాలు, కంకుల ఉత్పత్తి సమయంలో పొడవాటి రెక్కలుగల ప్రౌఢకీటకాలు కనబడతాయి. రెండవ రకమైన కీటకాలు ఒక పొలం నుంచి వేరొక పొలానికి స్థానచలనం చెందుతాయి. ఈ కీటకం "వరి గిడస తెగులు" కారకానికి వాహకంగా పనిచేస్తుంది.

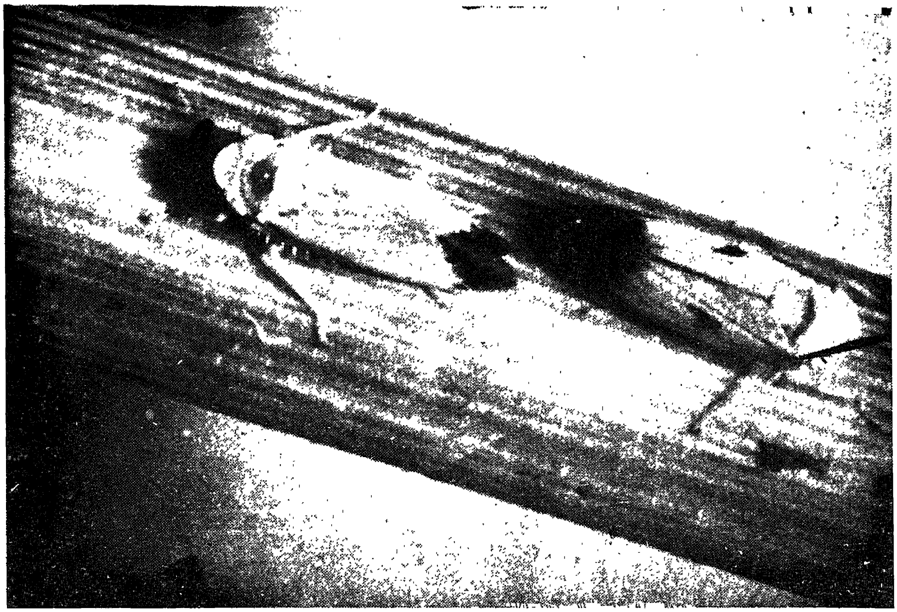
తెల్లమచ్చదోమ (*Sogatella furcifera*) నింఫ్ దశలు ఊదా రంగులో, ప్రౌఢ కీటకాలు పృష్ఠభాగంలో

తెల్లని చారలతో ఉంటాయి. ఈ దోమ వల్ల కలిగే నష్టం చెప్పుకోతగినంతగా ఉండదు.



పటం 9.1 వరినాశించే గోధుమరంగు దోమ

బి) పచ్చ దీపపు పురుగు లేక గ్రీన్ లీఫ్‌హాపర్ *(Nephotettix sps.)* :



పటం 9.2 వరినాశించే గ్రీన్ లీఫ్‌హాపర్

ఈ పురుగు వరి టుంగ్రో తెగులుకు కారకమైన వైరస్‌కు వాహకంగా పనిచేస్తుంది. ఇది చిన్నదిగా ఉండి పార్శ్వతలాల వైపుగా ఎగురుతుంది (పటం 9.2). నింఫ్ దశలు లేతఆకుపచ్చవర్ణం లోనూ, ప్రౌఢ దశలు ఆకుపచ్చవర్ణంలోనూ ఉండి రెక్కల మీద నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు పత్రాలనుంచి రసాన్ని పీల్చి జీవిస్తాయి. దీని వల్ల పత్రాల చివరి భాగం గోధుమ వర్ణానికి మారి క్రమంగా కిందికి వ్యాపిస్తుంది.

సి) జిగ్ - జాగ్ హాపర్ (*Recilia dorsalis*) :

ఈ దోమ నింఫ్ దశలు పసుపుపచ్చ వర్ణంలో ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాల పృష్ఠభాగం మీద జిగ్ జాగ్ (వంకర టింకరగా ఉండే) చారలు కనబడతాయి. ఇది వైరస్‌లకు వాహకకీటకంగా కూడ పనిచేస్తుంది.

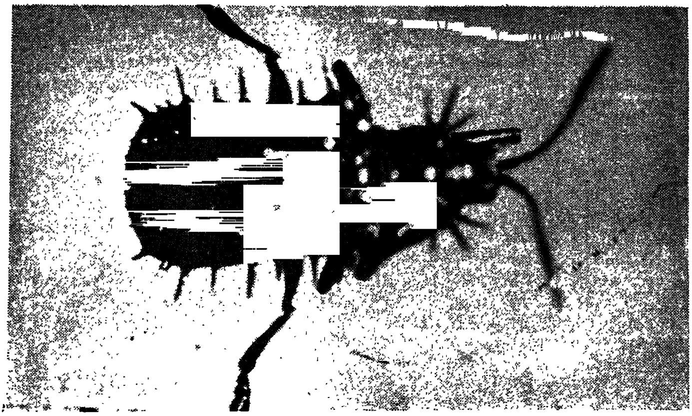
డి) కంకి పురుగు (*Leptocorisa acuta*) :

ఈ పురుగులకు సన్నని పొడవైన కాళ్ళు, స్పర్శ శృంగాలు ఉంటాయి. నింఫ్ దశలు ఆకుపచ్చ వర్ణంతో, ప్రౌఢ దశలు సుమారుగా గోధుమవర్ణంతో ఉంటాయి. వీటిని కదిల్చినపుడు దుర్వాసనను విడుదల చేస్తాయి. ఈ పురుగు సాధారణంగా కంకి బయటకు వచ్చి విత్తనాలు పాలుపోసి గట్టి పడే సమయంలో ఆశిస్తాయి. నింఫ్, ప్రౌఢ దశలు రెండూ కూడ విత్తనాలలోని రసాన్ని పీల్చివేయటం వల్ల కంకిలో విత్తనాలు ఏర్పడక, తాలుగా మారతాయి. పురుగు ఆశించిన విత్తనం మీద నల్లని మచ్చ ఏర్పడుతుంది. ఈ పురుగును 'వరి కంపు నల్లి' లేదా 'గంధీబగ్' అని కూడా పిలుస్తారు.

3. పత్రాలు తినే పురుగులు (Leaf feeders) :

కొన్ని కీటకాలు పత్రాలలో ఉండే క్లోరోఫిల్‌ను తినివేస్తాయి. దీనివల్ల పత్రాలు ఎండిపోయిన తర్వాత రాలిపోతాయి. పత్రాలను తినే పురుగులవల్ల నష్టం అంతగా జరుగకపోయినప్పటికీ, కీటకాలు పెద్ద మొత్తంలో ఆశించినపుడు పంట ఉత్పత్తి గణనీయంగా తగ్గిపోతుంది.

ఎ) వరి హిస్పా లేక తాటాకు పురుగు (*Dicladispa armigera*) :



పటం 9.3
వరి హిస్పా పురుగు

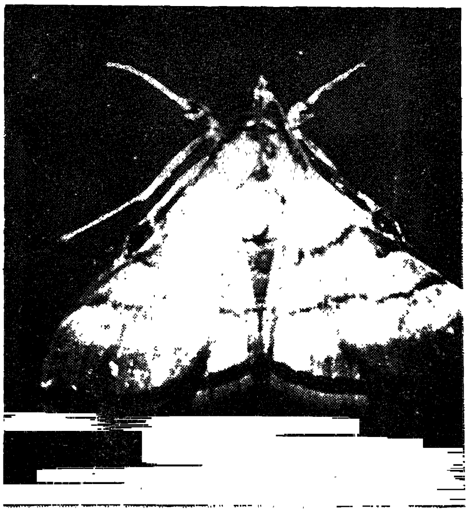
ఈ హిస్పా బీటిల్ ప్రౌఢ జీవులు పత్రాలలోని క్లోరోఫిల్‌ను గీరుకుని తినటం వల్ల పత్రాలమీద పొడవాటి, సమాంతరమైన తెల్లటి చారలు ఏర్పడతాయి. గ్రబ్ దశలు పత్రాల బాహ్యచర్మాన్ని తొలుచుకొని పత్రాంతరంలో ప్యూపా దశలుగా మారుతాయి. హిస్పా పురుగు ఎక్కువగా ఆశించినపుడు వరిపైరంతా ఎండిపోయినట్లుగా కనబడుతుంది.

ప్రౌఢ బీటిల్ పురుగులు నల్లగా మెరిసినట్లుగా ఉండి వీటి పృష్ఠభాగంలో కంటకాలు ఉంటాయి (పటం. 9.3). గ్రబ్ దశలు చిన్నగా, పసుపుపచ్చ వర్ణంలో ఉంటాయి.

బి) ఆకు చుట్టు పురుగులు (*Cnaphalocroses medinalis*) :

ఈ పురుగుల కాటర్ పిల్లర్ దశలు పత్రాలను నిలువుగా మడచి ఉపాంతాలను సిల్క్‌వంటి దారంతో బంధించి, లోపలి మడతల్లో నివాసాన్ని ఏర్పరచుకొంటాయి. మడతల్లో దాగి ఉన్న లార్వా పత్రహరితాన్ని గీరుకుని తినడం వల్ల పత్రం తెల్లగా మారుతుంది. మడతలలో లార్వా మలవిసర్జకాలు కనబడతాయి. కీటకం ఉధృతంగా సోకినపుడు మొక్కలు మాడిపోయినట్లుగా కనబడతాయి.

ప్రౌఢకీటకాలు లేతనారింజరంగులో ఉంటాయి. వీటి రెక్కల అంచుభాగంలో అలలవంటి గీతలు, నల్లని పట్టీ ఉంటాయి (పటం 9.4). కాటర్ పిల్లర్‌లు లేతఆకుపచ్చ వర్ణంలో పారదర్శకంగా ఉండి, చురుకుగా చలిస్తాయి.



పటం 9.4 వరి ఆకుచుట్టు పురుగు - ప్రౌఢ కీటకం

సి) కోశస్థ పురుగు (*Nymphula depunctalis*) :

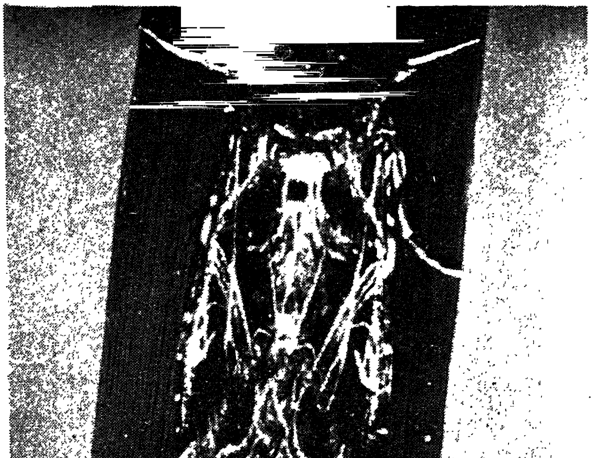
సన్నగా ఆకుపచ్చగా ఉండే ఈ పురుగు లార్వాదశలు ఆకుల భాగాలను కత్తిరించి గొట్టం వంటి కోశాలను నిర్మించుకుంటాయి. కోశాలలో స్థావరాన్ని ఏర్పరచుకొని పత్రహరితాన్ని తింటాయి.

కాటర్ పిల్లర్‌లు పత్రహరితాన్ని తినేటప్పుడు అడ్డంగా కొన్ని భాగాలను విడిచి పెట్టటం వల్ల సాంక్రమిక పత్రాల మీద నిచ్చెన ఆకృతి గుర్తులు కనబడతాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు చిన్నగా, సున్నితంగా ఉండే కీటకాలు. వీటి తెల్లని రెక్కలపై లేతఆకుపచ్చని మచ్చలు ఉంటాయి. కాటర్ పిల్లర్‌ల దేహం లేత ఆకుపచ్చ రంగులోనూ, తల నారింజరంగులోనూ ఉంటాయి.

డి) స్వార్మింగ్ కాటర్ పిల్లర్ (*Spodoptera mauritia*) :

ఈ కాటర్ పిల్లర్‌లు రాత్రి సమయాలలో చురుకుగా చలిస్తూ పగటి సమయాలలో సందులలో దాక్కొని ఉంటాయి. ఇవి ఒక పొలం నుంచి వేరొక పొలానికి పెద్ద సంఖ్యలో తరలిపోతూ ఉంటాయి. ఈ కీటకం వల్ల నారుమళ్లకు తీవ్ర నష్టం కలుగుతుంది. కాటర్ పిల్లర్‌లు నారు మొక్కలను కొరికి వేస్తాయి. కంకి వేసే సమయంలో కంకి ఊస భాగాన్ని కొరికివేస్తాయి.

ప్రౌఢకీటకాలు లావుగా, లేత గోధుమరంగులో ఉండి, వీటి ముందు జత రెక్కలపై నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. వెనుక జత రెక్కలు లేత గోధుమవర్ణంలో ఉంటాయి (పటం 9.5). ఈ కీటకాలు ఆకుల కింది తలం వైపు గుడ్ల సమూహాలను పెడతాయి. గుడ్ల సమూహాలు కేశాలచే కప్పబడి ఉంటాయి. కాటర్‌పిల్లర్‌లు గోధుమ వర్ణంలో ఉండి వీటి పార్శ్వతలాల వైపు నల్లని గీతలు ఉంటాయి.



పటం 9.5 వరి స్వార్మింగ్ పురుగు - ప్రౌఢ కీటకం

ఇ) కంకి కొరికే పురుగు (**Ear cutting caterpiller** - ***Mythimna separata***) :

వరి కంకులు విత్తనాలు దాల్చు సమయంలో ఈ కీటకం కాటర్ పిల్లర్‌లు రాత్రివేళల్లో కంకి ఊసపైకి పాకి, కొరికి వేస్తాయి. దీని వల్ల కంకి విరిగి, కిందికి ఒరిగిపోతుంది.

ప్రౌఢకీటకాలు లావుగా గోధుమ వర్ణంలో ఉంటాయి. పూర్తిగా ఎదిగిన కాటర్‌పిల్లర్‌లు నున్నని, పొడవైన, లావు దేహాన్ని కలిగి ఉంటాయి. దేహం మీద పొడవాటి లేతరంగు చారలు ఉంటాయి. ఇవి పత్రాలను అంచు భాగం నుంచి తినడం ప్రారంభించి, మధ్య ఈనె భాగాన్ని మాత్రమే మిగులుస్తాయి.

ఎఫ్) ఈగ పురుగు (Whorl Maggot - *Hydrellia sp.*) :

ఈ కీటకం మగ్గాట్ దశలు మొక్కల మొవ్వ భాగంలోని లేతపత్రాల లోపలి అంచులను తినివేస్తాయి. అంచులు తినివేయబడిన పత్రాలు బయటకు వచ్చినపుడు మాత్రమే కీటకం వల్ల కలిగిన నష్టం కనబడుతుంది. ప్రౌఢపురుగులు చిన్నగా ఊదా రంగులోనూ, మగ్గాట్‌లు పారదర్శకంగా, లేతపసుపుపచ్చ వర్ణంలోనూ ఉంటాయి.

పైన వివరించిన కీటకాలే కాకుండ వరి స్కిప్పర్ (***Pelopides***), కొమ్ముల కాటర్ పిల్లర్ (***Melanitis ismene***), గ్రాస్ హోపర్ (***Hieroglyphus banian***) మొదలైన కీటకాలు కూడ పత్రాలను తిని, నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. కాని వీటి వల్ల కలిగే నష్టం చెప్పుకోతగినంతగా ఉండదు. కాబట్టి వీటిని 'మైనర్ పెస్ట్‌లు' అంటారు.

వరిలో చీడ, పీడల యాజమాన్య పద్ధతులు

వరి మీద నష్టాన్ని కలుగచేసే చీడపీడలను సస్యవర్ధన, యాంత్రిక, జీవ సంబంధ, రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా అరికట్టవచ్చు. ఈ పద్ధతులనన్నిటినీ సమన్వయపరచి, సస్యరక్షణ చర్యలను చేపట్టటాన్నే, 'సమగ్ర సస్యరక్షణ చర్యలు' అంటారు. పొలంలో తరచుగా తిరుగుతూ, వివిధ కీటకాల ఉనికిని, జనాభాను పర్యవేక్షించాలి. సాయంత్రం సమయంలో దీపపుకాంతి బోనులను పొలంలో అమర్చినట్లైతే కీటకాలు వీటివల్ల ఆకర్షించబడతాయి. దీనిని బట్టి ఏయే కీటకాల జనాభా ఎంత మోతాదులో ఉందో తెలుసుకోవచ్చు. సమగ్రసస్యరక్షణకు చేపట్టే పద్ధతులను పరిశీలిద్దాం.

1) సస్యవర్ధన పద్ధతులు

i) గత సీజనుకు చెందిన మొక్కల దుబ్బులను నశింపచేయాలి.

ii) చీడ పీడలకు నిరోధకశక్తి గల రకాలను సాగు చేసుకోవాలి.

iii) పొలం మొక్కలను సరియైన దూరంలో నాటి, కలుపుమొక్కలను నిర్మూలించాలి.

iv) రసాయనిక ఎరువులను, నీటిని సరియైన మోతాదులో వాడాలి.

v) అవసరమైనపుడు సస్యపరివర్తనం చేయాలి.

2) యాంత్రిక పద్ధతులు :

i) పొలంలో తిరిగి కీటకాల గుడ్ల సమూహాలను, లార్వాలను సేకరించి దూరంగా కాల్చివేయాలి.

ii) కాండం తొలిచే పురుగులను అరికట్టడానికి నారుమొక్కల శిఖర భాగాలను కత్తిరించివేయాలి.

iii) పొలంలో వరి మొక్కలపై నుంచి పొడవైన తాడును లాగాలి. దీనివల్ల ఆకు మడతలలో ఉండే కోశస్థపురుగులు నీటిలో పడిపోతాయి.

3) జీవసంబంధ నివారణ :

వరి పొలంలో పంట నాశించి నష్టాన్ని కలుగచేసే కీటకాలతో పాటు మేలుచేసే కీటకాలు కూడ ఉంటాయి. ఇవి వరి నాశించే కీటకాలను వేటాడి తిని, వాటి వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గిస్తాయి. కంది రీగలు, దువ్వెనలు, గొల్లభామలు, బీటిల్ పురుగులు, సాలె పురుగులు మొదలైనవి వరినాశించే కీటకాలను వేటాడి తిని, వాటి జనాభాను తగ్గిస్తాయి. కాబట్టి ఈ రకాల కీటకాలు పొలంలో ఎక్కువగా కనబడినప్పుడు కీటకనాశనులను చల్లకూడదు.

4) రసాయన నివారణ :

రసాయననివారణ చర్యలను అనివార్య పరిస్థితులలోనే విచక్షణాయుతంగా వాడాలి. కార్బోఫ్యూరాన్ లేదా ఫోరేట్ గుళికలను హెక్టారుకు ఒక కిలో వంతున నారుమళ్ళ దశలో వాడి గాల్‌మిడ్జ్, కాండం తొలిచే పురుగులు, పత్రాలను తినే పురుగుల హోరల్ మగ్గాట్ మరియు ఇతర కాటర్‌పిల్లర్‌ల బారినుండి పైరును కాపాడవచ్చు.

వరినారు పీకి, నాటువేసే ముందు నారుమొక్కల వేళ్లను 0.02 శాతం క్లోరోపైరిఫాస్ ద్రావణంలో 12 గంటల పాటు ముంచాలి. దీని వల్ల నాటు వేసిన తర్వాత మొక్కలు అనేక రకాల కీటకాల బారినుంచి రక్షించబడతాయి. నాటువేసిన తర్వాత పొలంలో అవసరాన్ని బట్టి 0.06 శాతం మోనోక్రోటోఫాస్ 86 WSC ని లేదా 0.04 శాతం క్లోరోపైరిఫాస్ (20 EC) ని లేదా 0.05 శాతం క్వినాల్‌ఫాస్ (25 EC) పిచికారిచేసి వరినాశించే ప్రధాన కీటకాలన్నిటినీ నివారించవచ్చు.

II. అపరాలు

మన ఆహారంలో ప్రధాన ధాన్యాల తర్వాత అపరాలు (పప్పు దినుసులు) రెండవ స్థానాన్ని ఆక్రమిస్తాయి. అపరాలలో ప్రోటీనులు పుష్కలంగా ఉంటాయి. వీటిలో కంది, శనగ, పెసర, మినుములు, అలచందలు మనదేశంలో ఎక్కువగా సాగుచేయడం జరుగుతూంది. వీటిలో ముఖ్యంగా కంది, శనగలను ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో పండిస్తున్నారు. కందిని మనదేశంలో సాధారణంగా వర్షాకాలంలో (ఖరీఫ్) పూర్తి పంటగా గాని లేదా జొన్న, మొక్కజొన్న, వేరుశనగ, పత్తి మొదలైన పంటలతో మిశ్రమ పంటగాగాని పండిస్తున్నారు. శనగను రబీ సీజనులో పూర్తి పంటగా పండిస్తారు. అపరాల పంటల వివిధ దశలలో వాటిని ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేసే కీటకాలు, వాటి యాజమాన్య పద్ధతులు ఈ కింద పేర్కోవడం జరిగింది.

అపరాల లేత దశలో **అగ్రోస్టిస్ ఇప్సిలాన్** ***(Agrostis ipsilon)*** కు చెందిన కాటర్‌పిల్లర్‌లు శించి లేతమొక్కలను నేలమట్టానికి కొరికి వేస్తాయి. వీటిని 'గ్రీసీ కాటర్ పిల్లర్'లు (Greasy

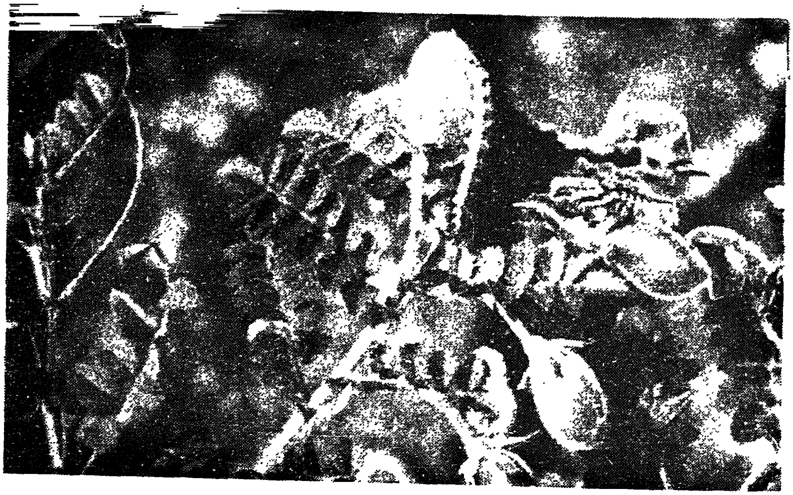
caterpillars) అని కూడ అంటారు. వీటి వల్ల నష్టం ఎక్కువగా జరుగుతుంది. ఈ కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఊదా లేదా నలుపురంగులో ఉండి, వీటి పృష్ఠభాగం మీద నల్లని చారలు ఉంటాయి. ఇవి చేతితో తాకినపుడు ముడుచుకు పోతాయి. మొక్కల శాకీయదశలో వాటిని రసాన్ని పీల్చే పురుగులు, ఆకురాల్చే పురుగులు (defoliators) ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేస్తాయి. ఎఫిడ్‌లు (*Aphis craccivora*), జెస్సిడులు (*Emphoasca kerri*), తెల్ల రెక్కల పురుగులు (*Bemesia tabaci*) మొక్కల వివిధ భాగాలనుంచి రసాన్ని పీల్చి బలహీనపరుస్తాయి. వీటిలో చాలా వరకు వైరస్ వ్యాధికారకాలకు వాహకాలుగా పనిచేస్తాయి.స్పీలోసోమా, అమ్‌సక్టా(*Spilosoma obliqua and Amsacta spp.*), **స్పోడోప్టెరా లిటురా** (*Spodoptera litura*), **హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా** వంటి కీటకాల కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఆకులను తినివేస్తాయి. పుష్పించే సమయంలో పెద్దవిగా ఉండి నీలివర్ణపు దేహం, చక్కని ఎరుపు వర్ణపు గుర్తులు గల బీటిల్ పురుగులు (*Mylabris pustula*) పుష్పాలు తినివేస్తూ నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. వీటన్నిటి కంటే కాయలను, లేత విత్తనాలను తినివేసే కీటకాల వల్ల ఎక్కువ నష్టం కలుగుతుంది. ఈ కీటకాలకు సంబంధించిన వివరాలు ఈ కింద పేర్కొనబడ్డాయి.

1. కాయ తొలిచే పురుగు (Pod borer : *Helicoverpa armigera*) :

ఇది అనేక ఆతిథేయి మొక్కలను ఆశించగల బహుభక్షక కీటకం (Polyphagous insect). అపరాలతో పాటు ఇతర సస్యమొక్కలను కూడ ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేస్తుంది. ఈ కీటక సంక్రమణ లేత దశలోనే జరుగుతుంది. మొక్కల శాకీయదశలో లార్వాలు పత్రాలను తినివేస్తాయి. కాని కాటర్ పిల్లర్‌లు మొక్కలు పుష్పించే దశలో మొగ్గలను, పుష్పాలను, కాయలను తినివేయటం వల్ల రైతుకు ఎక్కువ నష్టం కలుగుతుంది. దీనిని 'శనగ పచ్చ పురుగు' అని కూడా అంటారు.

పటం 9.6 కంది - కాయ తొలిచే పురుగు

కాయ తొలిచే పురుగు ఫలాలమీద, పుష్పాలమీద లేదా లేత పత్రాలమీద గుడ్లను పెడుతుంది. ఈ గుడ్లు విడివిడిగా ఉండి మీగడ తెలుపు వర్ణంలో ఉంటాయి. కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఆకుపచ్చ, పసుపుపచ్చ, గోధుమ, నలుపు, ఊదా వంటి వివిధ వర్ణాలలో ఉంటాయి. ఈ కాటర్‌పిల్లర్‌ల పృష్ఠభాగంలో స్పష్టమైన మూడు గుర్తులు ఉంటాయి. ఇవి కాయల మీద పెద్దవైన గుండ్రని రంధ్రాలను తొలిచి విత్తనాలను తిని వేస్తాయి. విత్తనాలను భక్షించే సమయంలో తలభాగం కాయలోనికి చొప్పించి. మిగిలిన భాగమంతా బయట ఉండి పోతుంది (పటాలు 9.6, 9.7). తగిన సమయంలో కాటర్ పిల్లర్‌లు రాలి కింద పడిపోయి, నేలలో ప్యూపా దశలుగా మారతాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు దృఢంగా గోధుమ వర్ణంలో ఉంటాయి. వెనుకజతరెక్కలకు తేలికపాటి నల్లని అంచులు ఉంటాయి.



పటం 9.7 శనగ - కాయ తొలిచే పురుగు

2. ప్లూమ్ మాత్ (*Exelastis atomosa*) :

ఈ పురుగు కందిని ఎక్కువగా ఆశిస్తుంది. ప్రౌఢ కీటకాలు ఆకుపచ్చగా, అండాకారంలో ఉండే గుడ్లను మొగ్గలపై, పుష్పాలపై, ఫలాలపై విడి విడిగా పెడతాయి. కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఆకుపచ్చ లేదా గోధుమ వర్ణంలో, కండె ఆకృతిలో ఉండి ముండ్లచేత కప్పబడి ఉంటాయి. కీటకం కాటర్‌పిల్లర్ దశలో సుమారు 10 - 15 రోజుల వరకు ఉంటుంది. ప్యూపాదశలు కూడ కాటర్‌పిల్లర్ లార్వాల మాదిరిగానే ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు గోధుమ వర్ణంలో చిన్నవిగా ఉండి వీటికి చీలిఉన్న రెక్కలు ఉంటాయి. కాటర్‌పిల్లర్ మొగ్గలను, పుష్పాలను, కాయలను తొలిచి తిని, నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి.

3. పాడ్ ఫ్లై (*Melanogromyza obtusa*) :

ప్రౌఢకీటకం చిన్నగా, మెరిసినట్లుగా నీలి - నలుపు వర్ణంలో ఉంటుంది. ఆడ కీటకం ఒవిపాసిటర్ సహాయంచేత కాయలను తొలిచి, లోపలి ఫలకవచం మీద గుడ్లను పెడుతుంది.

అందుచేత కీటకం ఆశించిన కాయల మీద సన్నని రంధ్రాలను గమనించవచ్చు. ఈ గుడ్లు పొడవుగా త్రికోణాకృతిలో ఉంటాయి. గుడ్లనుండి విడుదలయిన మగ్గాట్‌లు వృద్ధి చెందుతున్న లేత విత్తనాల వైపు చలించి, వాటిని తింటాయి. మగ్గాట్ ఆశించిన విత్తనాలు సహజరూపాన్ని, మొలకెత్తే శక్తిని కోల్పోతాయి, ఆహారానికి కూడ పనికిరావు.

4. పాడ్ బగ్ (*Clavigrella gibbosa*) :

ప్రౌఢ కీటకం గోధుమ వర్ణంలో ఉంటుంది. ఇవి లేత విత్తనాలను తొండం సహాయంచేత తొలిచి రసాన్ని పీలుస్తాయి. కీటకం ఆశించిన విత్తనాలు ముడుతలు పడి వికృతాకృతిలో ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు గోధుమ వర్ణంలో ఉండే గుడ్లను ఫలాలపై గుంపులుగా పెడతాయి. గుడ్లనుంచి బయటకు వచ్చిన నింఫ్ దశలు 2, 3 వారాలలో ప్రౌఢకీటకాలుగా ఎదుగుతాయి.

యాజమాన్య పద్ధతులు

అపరాల చీడ పీడల నివారణలో ఆశించిన కీటకాల రకాలను, వాటి జనాభాను ఎప్పటికప్పుడు పర్యవేక్షించటం చాలా ముఖ్యం. ప్రతి రోజూ పొలంలో తిరుగుతూ వివిధ కీటకాల ఉనికిని, జనాభాను గుర్తించవచ్చు లేదా పొలంలో అక్కడక్కడా ఫెరమోన్ ట్రాప్‌లను అమర్చి వాటి ద్వారా కీటకాల జనాభాను అంచనా వేయవచ్చు (పటం 9.8). ఫెరమోన్ ట్రాప్‌లు మగ కీటకాలను ఆకర్షిస్తాయి. ప్రతి రోజు ట్రాప్‌లో చిక్కుకొన్న కీటకాల సంఖ్యను బట్టి పొలంలోని కీటకాల జనాభాను, తద్వారా జరుగబోయే నష్టాన్ని అంచనా వేయవచ్చు. అపరాల చీడపీడల నివారణలో ఈ క్రింది పద్ధతులను అనుసరించవచ్చు.(ఫెరమోన్ ట్రాప్‌లను లింగాకర్షక బోనులు అంటారు).

1. సస్యవర్ధన పద్ధతులు :

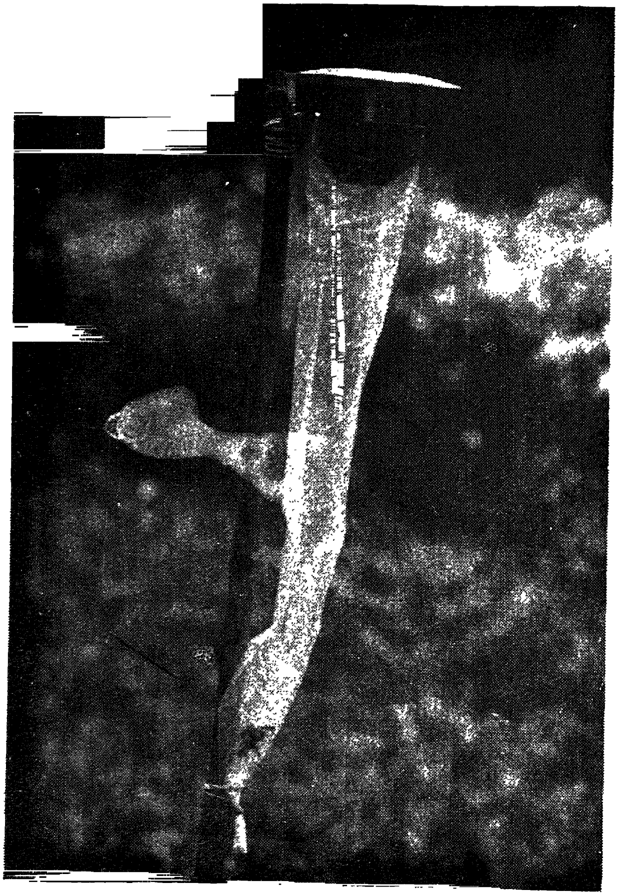
కాయ తొలిచే పురుగు సమస్య ఎక్కువగా ఉన్న ప్రాంతాలలో నిరోధకశక్తిగల లేదా తొందరగా కోతకు వచ్చే సస్యరకాలను సాగు చేసుకోవాలి.

2. యాంత్రిక పద్ధతులు :

పొలంలో ప్రతి రోజు తిరుగుతూ కీటకం గుడ్లను, ఎదిగిన లార్వాలను, ప్రౌఢ కీటకాలను ఏరి ప్రోగు చేసి మంటలలో తగుల బెట్టాలి.

3. జీవసంబంధ నివారణ :

కాంపోలెటిస్, బ్రాకన్ వంటి పరాన్నజీవులు కాయతొలిచే పురుగు లార్వాలను ఆశించి నశింపజేస్తాయి. సాలె పురుగులు, కంది రీగలు, లేడీబర్డ్ బీటిల్ వంటి సహజ శత్రువులు (Predators) లార్వాలను తినివేసి పంటను కాపాడుతాయి. ఈ రకమైన పరాన్న జీవులను, సహజ శత్రువులను కాపాడి చీడపీడల నివారణ జరుపుకోవాలి. **న్యూక్లియార్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్** (NPV) కు చెందిన బయోపెస్టిసైడును 250 LE/ha (LE = larval equivalent) రేటున వారానికొకసారి చొప్పున మూడు సార్లు పిచికారి చేసి కాయ తొలిచే పురుగు (**హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా**) బారినుంచి కందిపైరును రక్షించవచ్చు.



పటం 9.8 ఫెరమోన్ ట్రాప్

4. రసాయన నివారణ :

హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా, పాడ్ ఫ్లై, ప్లూమ్ మాథ్ మొదలగు కీటకాల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని కొన్ని రసాయన మందులను పిచికారి చేసి తగ్గించుకోవచ్చు. 0.07 శాతం ఎండోసల్ఫాన్‌ను, 0.05 శాతం మోనోక్రోటోఫాస్ లేదా 0.07 శాతం ఎసిఫేట్ వంటి కీటకనాశనులను పొలంలో మొక్కలు పుష్పించే సమయం నుంచి 15 రోజుల కొకసారి చొప్పున గట్టికాయలు, విత్తనాలు ఏర్పడే వరకు పిచికారి చేయాలి.

III. వాణిజ్య పంటలు

1. పత్తి

వాణిజ్య పంటలన్నిటిలో పత్తి ప్రధానమైంది. సాధారణంగా దీనిని 'తెల్ల బంగారం' (White gold) గా వర్ణిస్తారు. మన దేశంలో పత్తి గుజరాత్, మహారాష్ట్ర, ఆంధ్రప్రదేశ్, హర్యానా, పంజాబ్,

కర్నాటక, తమిళనాడు, మధ్యప్రదేశ్, రాజస్థాన్ రాష్ట్రాలలో ఎక్కువగా పండించబడుతూంది. పత్తిని సాగుచేయటంలో ఎదురయ్యే సమస్యలలో చీడల, తెగుళ్ళ వల్ల కలిగే నష్టం ప్రధానమైంది. పత్తి మీద సుమారు 10 రకాల కీటకాల ఆశించి, పత్తి దిగుబడిని 50 - 60 శాతం వరకు తగ్గిస్తున్నాయి. కొన్ని సార్లు పత్తి పంటను పండించడానికి ఇవి అవరోధంగా నిలుస్తున్నాయి.

పత్తి పంట లేత దశలో రసాన్ని పీల్చే కీటకాలు ఎక్కువగా ఆశిస్తాయి. ఈ కీటకాలు మొక్కల రసాన్ని పీల్చి, మొక్కల పెరుగుదలను నిలిపివేస్తాయి. పంట పుష్పించి, కాయతొడిగే సమయంలో కాయ తొలిచే పురుగుల (boll worms) వల్ల అపరిమితమైన నష్టం కలుగుతుంది. కొన్ని కీటకాలు కాండాన్ని తొలిచి, మరికొన్ని ఆకులను తిని, రాల్చివేసి, నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి.

1. రసాన్ని పీల్చే పురుగులు :

ఎ) ఎఫిడ్స్ (***Aphis gossypi***) :

ఎఫిడ్స్ ప్రౌఢ పురుగులు, నింఫ్ దశలు పత్రాల అడుగు భాగంలో దాక్కొని ఉంటాయి. ఇవి ముదురు ఆకుపచ్చ రంగులో ఉండి మృదువైన దేహాన్ని కల్గి ఉంటాయి. ఇవి లేత పత్రాలను, కొమ్మలను ఆశించి రసాలను పీల్చినపుడు మొక్కలు బలహీనపడి గిడసబారి పోతాయి. పత్రాలు ముడతలు పడతాయి. కీటకాలు, అధిక సంఖ్యలో ఆశించినపుడు లేత మొక్కలు ఎండిపోతాయి. ఎఫిడ్‌లు అధిక సంఖ్యలో ప్రజననం చెందినపుడు వీటినుంచి చక్కెర పదార్థాలతో కూడిన తేనె వంటి పదార్థం స్రవించబడుతుంది. దీనినే 'హనీడ్యూ' (Honey dew) అంటారు. దీని మీద 'సూటీ మోల్డ్' అనే నల్లని శిలీంధ్రాలు పెరుగుతాయి.

బి) జెస్సిడులు (***Amrasca biguttula biguttula***) :

ప్రౌఢకీటకాలు ఆకు పచ్చ రంగులో ఉండి వీపుపై నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. నింఫ్‌లు లేత ఆకుపచ్చ రంగులోఉంటాయి. నింఫ్ దశలు పత్రాల రసాలను పీలుస్తూ టాక్సినులను పత్రాలలోకి విడుదల చేస్తాయి. నింఫ్‌లు ఆశించిన పత్రాలు ముడతపడి; అంచుభాగం నుంచి ఇత్తడి రంగుకు మారతాయి. కీటకాలు తీవ్రంగా ఆశించినపుడు పత్రాలు ఎండి, రాలిపోతాయి.

సి) థ్రిప్స్ (***Thrips tabaci***) :

ఈ కీటకం ప్రౌఢ, నింఫ్ దశలు చిన్నవిగా ఉంటాయి. ఇవి ఎక్కువగా లేత మొక్కలను ఆశిస్తాయి. పత్రాల రసాన్ని పీల్చి తాగుతాయి. రసాన్ని పీల్చిన లేతపత్రాలు ముడతపడి తెల్లగా మారతాయి. థ్రిప్స్ ఎక్కువగా ఆశించినపుడు మొక్కలు ఎండిపోతాయి.

డి) తెల్ల దోమ (***Bemisia tabaci***) :

తెల్ల దోమ నింఫ్‌లు పత్రాల అడుగుభాగంలో అంటుకొని స్థానబద్ధంగా ఉంటాయి. ప్రౌఢ దోమలు చిన్నవిగా నారింజ రంగు దేహంతో ఉండి తెల్లని మైనం పొరచే కప్పబడి ఉంటాయి. తెల్ల దోమ

ప్రౌఢ, నింఫ్ దశలు మొక్కల రసాన్ని పీల్చి బలహీనపరుస్తాయి. ఇవి ఉత్పత్తి చేసిన తేనె మంచు (Honey dew) పత్తి కాయలలోని లింట్‌ను చేరి దాని నాణ్యతను తగ్గిస్తుంది.

ఇ) రెడ్ కాటన్ బగ్ (*Dysdercus cingulatus*) :

ప్రౌఢ కీటకాలు ఎరుపురంగులో ఉండి రెక్కలపై నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. ఉదరం కింది భాగం వైపు ఎరుపు - తెలుపు చారలు కనబడతాయి. నింఫ్‌లు కూడ ఎరుపురంగులో ఉంటాయి. ఇవి పత్తి కాయలను తొలచి లేత విత్తనాల నుంచి రసాన్ని పీలుస్తాయి. విత్తనాల మీద ఉండే లింట్ రంగును మారుస్తాయి. ఈ కీటకాన్ని 'ఎర్రనల్లి' అని కూడా పిలుస్తారు.

డస్కీ కాటన్ బగ్ (*Oxycarenus lactus*) కూడ రెడ్ కాటన్ బగ్ వంటి నష్టాన్నే కలుగ చేస్తుంది. కాని ఇది చిన్నదిగా జేగురు గోధుమరంగులో ఉండి, పారదర్శకమైన రెక్కలు ఉంటాయి. ఈ రెండు రకాల బగ్స్ బెండ పంటను కూడ ఆశిస్తాయి.

2. కాయ తొలిచే పురుగులు :

మొగ్గ తొడిగిన సమయం నుంచి కాయలు పగిలే సమయం వరకు పత్తిని వివిధ రకాలైన కాయతొలిచే పురుగులు ఆశిస్తాయి. కాటర్ పిల్లర్‌లు పుష్పాలను, మొగ్గలను, కాయలను ఆశించి నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. కాటర్‌పిల్లరులు ఆశించిన మొగ్గలు, కాయలు రాలిపోతాయి. కాయ తొలిచే పురుగులలో ముఖ్యమైనవి ఈ కింద పేర్కొనబడ్డాయి.

ఎ. కాయ తొలిచే మచ్చల పురుగులు (*Earias insulema and E. vitella*) :

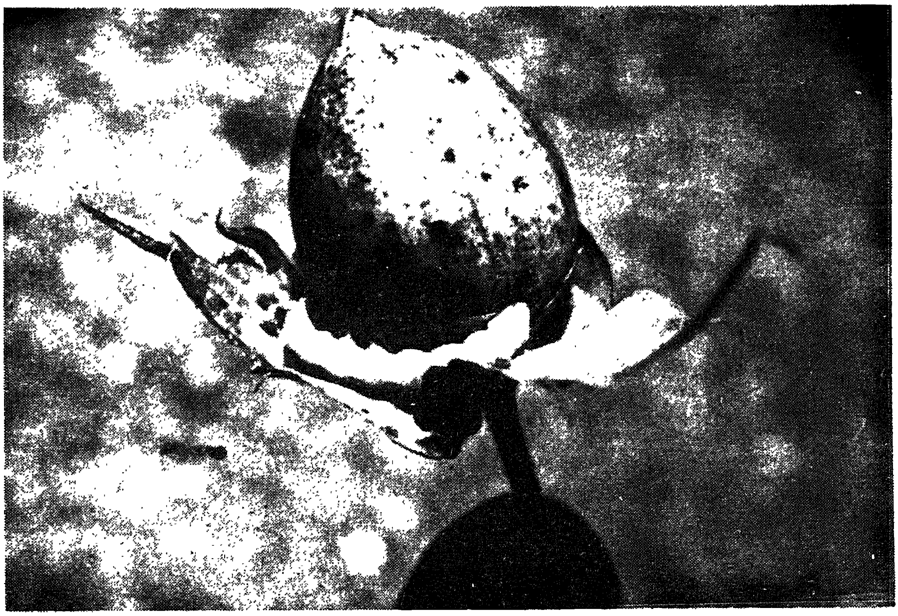
ఈ పురుగుల కాటర్‌పిల్లర్‌ల దేహంమీద నల్లని మచ్చలు, కంటకాలు ఉంటాయి. ఈ. **ఇన్సులెనా** ప్రౌఢ కీటకాల ముందుజత రెక్కలు ఆకుపచ్చగానూ, ఈ. **వైటెల్లా** రెక్కల మధ్య భాగంలో ఆకుపచ్చని పట్టీలు ఉంటాయి. గుడ్లు విడివిడిగా నీలి - ఆకుపచ్చ రంగులో ఉంటాయి.

పత్తి పుష్పించక ముందు కాటర్‌పిల్లర్‌లు లేత కొమ్మలను తొలిచి రసాన్ని పీల్చివేస్తాయి. ఇటువంటి కొమ్మలు ఎండిపోతాయి. పుష్పించిన తర్వాత ఇవే కాటర్‌పిల్లర్‌లు మొగ్గలను, పువ్వులను, కాయలను తొలుస్తాయి. తొలిచినపుడు ఏర్పడే రంధ్రం క్రిమి విసర్జకాలచే మూసివేయబడుతుంది. కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఆశించిన కాయలు రాలిపోతాయి.

బి. అమెరికన్ కాయ తొలిచే పురుగు (*Helicoverpa armigera*) :

ఈ కీటకాన్ని మొదట్లో **హీలియోథిస్ (*Heliothis*)** అని పిలిచేవారు. ఇది అనేక మొక్కలను ఆశించగల బహుభక్షక కీటకం. అనేక పంట మొక్కల మీద గణనీయమైన నష్టాన్ని కలుగచేస్తుంది. ఈ కీటకం కాటర్‌పిల్లర్‌లు పత్తి మొగ్గలను, పుష్పాలను, కాయలను ఆశించి రాల్చి వేస్తాయి (పటం 9.9). పూర్తిగా ఎదిగిన కాటర్‌పిల్లర్లు 5 సెం.మీ పొడవు వరకు ఉండి ఆకుపచ్చ, ముదురాకుపచ్చ, గోధుమ మొదలైన రంగులలో ఉంటాయి. దేహం పృష్ఠభాగం మీద మూడు పొడవాటి చారలు ఉంటాయి. కాయలను తొలిచేటప్పుడు కాటర్‌పిల్లర్ తలను కాయలోనికి చొప్పించి, మిగతా దేహంతో వెలుపల

వేలాడుతూ ఉంటుంది. ఇవి తొలిచిన రంధ్రాలు పెద్దవిగా, గుండ్రంగా ఉంటాయి. కాయల కింది భాగంలోని పత్రాలమీద కాటర్ పిల్లర్‌ల విసర్జకాలు కనబడతాయి. ప్రౌఢకీటకాలు గుడ్లను విడి విడిగా లేత పత్రాలు, మొగ్గలు, పువ్వులు, కాయలమీద పెడతాయి. ఇవి మీగడ వంటి తెలుపు రంగులో ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు గోధుమ రంగులో ఉండి ముందుజత రెక్కల మీద నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. వెనుక జత రెక్కలు గుండ్రని చీలిన అంచుతో ఉంటాయి.



పటం 9.9 పత్తి - కాయ తొలిచే పురుగు

సి. **కాయ తొలిచే పింక్ పురుగు** (**Pink boll worm** - ***Pectinophora gossypiella***) :

ఈ పురుగు యొక్క కాటర్‌పిల్లర్‌లు లేతగులాబీరంగులో ఉంటాయి. మొదటి దశ లార్వాలు లేత కాయలను తొలిచి, లోనికి ప్రవేశించి విత్తనాలను, లింట్‌ను తినివేస్తాయి. లార్వాలు విత్తనాలను తినే సమయంలో రెండు విత్తనాలు కలిసిపోయి పెరుగుతాయి. వీటిని సాధారణంగా 'డబుల్ సీడ్' అంటారు. కాయ ఎదిగిన కొద్దీ లార్వాలు ప్రవేశించిన రంధ్రాలు మూసుకుపోతాయి. సాంక్రమిక పుష్పాలు పూర్తిగా వికసించవు. వీటిని 'రొసెట్టి పుష్పాలు' అంటారు. లార్వాలు పుష్పాల లోపలే ఉండిపోతాయి. ఇటువంటి పుష్పాలు కాయలుగా మారవు.

గుడ్లు చదునుగా విడి విడిగా ఉంటాయి. కాటర్‌పిల్లర్‌ల తల ముదురు గోధుమ రంగులోనూ, దేహం లేత ఎరుపురంగులోనూ ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు చిన్నవిగా గోధుమ రంగులో ఉండి, ముందుజత రెక్కలపై నల్లని గుర్తులు ఉంటాయి.

డి. పొగాకు లద్దె పురుగు (*Spodoptera litura*) :

పత్తి మొక్కలు శాకీయ దశలో ఉన్నప్పుడు ఈ కీటకం కాటర్ పిల్లర్‌లు ఆకులను తిని, తర్వాత దశలో మొగ్గలను, పుష్పాలను, కాయలను ఆశిస్తాయి. గుడ్ల నుంచి బయటకు వచ్చిన లార్వాలు ఈనెలను వదిలి, ఆకుల పత్రహరితాన్ని గీరుకుని తింటాయి. కాటర్ పిల్లర్‌లు తిన్న ఆకులు జల్లెడలాగా కనబడతాయి. ముదిరిన కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఆకుల మధ్య భాగాలను తింటూ రంధ్రాలను చేస్తాయి. కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఆశించిన మొగ్గలు, కాయలు రాలిపోతాయి.

ఈ కీటకం గుంపులుగా పెట్టిన గుడ్లు గోధుమరంగు కేశాలచే కప్పబడి ఉంటాయి. లేత కాటర్‌పిల్లర్‌లు ఆకుపచ్చ రంగులోనూ, ముదిరినవి దృఢంగా, నునుపుగా, బురదరంగులోనూ ఉంటాయి. ప్రౌఢకీటకాల మొదటిజత రెక్కలమీద అనేక వంకరలు తిరిగిన గుర్తులు ఉంటాయి. వెనుక జత రెక్కలు తెలుపుగా ఉంటాయి.

పత్తి కీటకాల యాజమాన్య పద్ధతులు

పొలంలో వివిధ పత్తి కీటకాల ఉనికిని, జనాభాను ఎప్పటికప్పుడు అంచనావేయడం పత్తి కీటకాల యాజమాన్య పద్ధతులలో అత్యంత ప్రధానమైన తొలిదశ. ప్రతి 3 - 4 రోజుల కొకసారి పొలంలో తిరుగుతూ, మొక్కలను కదిలిస్తూ, ప్రతి భాగాన్ని నిశితంగా పరిశీలించాలి. కాంతి బోనులను, ఫెరమోను బోనులను ఉపయోగించి కూడ పత్తి నాశించబోయే కీటకాల రకాలను, జనాభాను అంచనా వేయవచ్చు. ఫెరమోన్ బోనులు కాంతి బోనుల మాదిరిగా కాకుండ ప్రత్యేకించిన కీటకాలను మాత్రమే ఆకర్షిస్తాయి. మేలు చేసే కీటకాలను ఆకర్షించవు.తెల్లదోమలను ఆకర్షించటానికి పసుపుపచ్చ, జిగురు బోనులను ఉపయోగించవచ్చు. సమగ్రసస్యరక్షణకు ఉపయోగించే పద్ధతులను పరిశీలిద్దాం.

1. **సస్యవర్థన పద్ధతులు** :

   1. వేసవి కాలంలో పొలాన్ని లోతుగా దున్నినట్లైతే మృత్తికాంతర కీటకాలు, వాటి దశలు బహిర్గతమై, ఎండ వేడికి చనిపోతాయి. కొన్నింటిని పక్షులు ఏరుకు తింటాయి.
   2. సస్యావర్తనం చేసినట్లైతే పత్తి నాశించే కీటకాల జీవిత చక్రంలో అంతరాయం ఏర్పడి, కీటకాల తీవ్రత చాలా వరకు తగ్గిపోతుంది. బెండవంటి మాల్వేసి కుటుంబపు సస్యాలతో సస్యావర్తనం చేయకూడదు.
   3. పత్తిని అలచందలు, నీరుల్లి మొదలైన పంటలతో మిశ్రమ పంటగా పండించాలి. అలచందలు, నీరుల్లి కందిరీగలు, బీటిల్ వంటి కీటకాలకు ఆశ్రయాన్ని కల్పిస్తాయి. ఇవి పత్తి నాశించే కీటకాల జనాభాను తగ్గిస్తాయి.
   4. ఎరువులను సరియైన మోతాదులో వాడితే పత్తి మొక్కల పెరుగుదల పరిమితంగా ఉంటుంది. దీనివల్ల కీటకాలు ఉధృతంగా సోకవు.
   5. పొలంలో కలుపు మొక్కల నివారణ జరపాలి.
   6. కీటకాలకు నిరోధకశక్తిగల సస్యరకాలను ఎన్నుకొని, సాగు చేసుకోవాలి

2. యాంత్రిక పద్ధతులు :

1. కాయ తొలిచే పురుగుల గుడ్లను, ఎదిగిన లార్వాలను చేతితో ఏరి తగులబెట్టాలి.
2. కాటర్‌పిల్లర్‌లు, నింఫ్‌లు సోకి, తద్వారా రాలి కింద పడిపోయిన మొగ్గలను, పువ్వులను, కాయలను, లేత శాఖలను ఏరి దూరంగా తగుల బెట్టాలి.
3. కాయ తొలిచే పురుగు ఆశించిన పుష్పాలను పూర్తిగా వికసించకుండా అదే విధంగా తెంపి పొలానికి దూరంగా నశింపచేయాలి.
4. రొసెట్టి పుష్పాలను తెంపి దూరంగా నశింపచేయాలి.

3. జీవసంబంధ నివారణ :

1. కందిరీగలు, బగ్‌లు, బీటిల్ పురుగులు, సాలె పురుగులు మొదలైనవి పత్తి నాశించే కీటకాలకు సహజ శత్రువులు. వీటి ప్రజనాన్ని ప్రేరేపించటం ద్వారా పత్తి కీటకాలను అదుపులో ఉంచవచ్చు. కొన్ని ప్రభుత్వ, ప్రైవేటు సంస్థలు పత్తి పంటను రక్షించే కీటకాల ప్రజనాన్ని జరిపి రైతులకు అందచేస్తున్నారు. వీటిని పొలంలో వదిలినట్లైతే కీటక నివారణ జరుగుతుంది.
2. కాటర్ పిల్లర్ బాల్యదశలో ఉన్నప్పుడు 'న్యూక్లియార్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్'కు చెందిన బయోపెస్టిసైడును పొలంలో పిచికారి చేయాలి.
3. **బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్**కు చెందిన Bt టాక్సిన్‌ను పొలంలో చల్లినట్లైతే పత్రాలతో పాటు ఈ టాక్సిన్‌ను తిని ప్రౌఢ కీటకాలు, లార్వాలు, నింఫ్‌లు చనిపోతాయి.

4. రసాయనిక నివారణ :

1. వేప చెట్టు నుంచి వృద్ధి చేసిన మందులను పొలంలో చల్లినట్లైతే పత్తి మొక్కలు కీటకాల నుంచి రక్షించబడతాయి. వీటి వల్ల పర్యావరణ సమస్యలు కూడ ఎదురుకావు.
2. కార్బోఫ్యురాన్ 3G (ఫ్యురడాన్) గుళికలను హెక్టారుకు 1 కిలో చొప్పున లేదా ఫోరేట్ 10G (థిమ్మెట్) గుళికలను హెక్టారుకు 1.25 కిలోల చొప్పున విత్తనాలు వేసిన 15 రోజుల తర్వాత పొలంలో వేయాలి. ఈ గుళికలను మొక్కకు 7.5 సెం.మీ దూరంలో, 7.5 సెం.మీ. లోతున వేసి, మట్టిని కప్పివేయాలి. ఒకసారి గుళికలను వేసినట్లైతే 15 రోజుల నుంచి 45 రోజుల వరకు, కీటకాల బారినుంచి మొక్కలకు రక్షణ కల్పించబడుతుంది.
3. ఆఫిడ్‌లు, జెస్సిడ్‌ల వంటి రసాన్ని పీల్చే కీటకాల నివారణ కోసం డై మిథయెట్ 30 EC లీటరుకు 1.5 మి.లీ. చొప్పున లేదా పాస్ఫామిడాన్ 100 EC ని లీటరుకు 0.5 మి.లీ. చొప్పున పొలంలో పిచికారి చేయాలి. మోనోక్రోటోఫాస్, ఎసిఫేట్, హోస్టాథియాన్ కీటక నాశనులు తెల్ల ఈగలను సమర్థవంతంగా అరికడతాయి.
4. కాయ తొలిచే పురుగుల నివారణకు కార్బరైల్ ఫసలోన్, క్లోరోపైరిఫాస్ లేదా క్వినాల్ ఫాస్ వంటి స్పర్శకీటకనాశనులను (Contact insecticides) ను వాడాలి. సైపరోమెత్రిన్,

డెల్టామెత్రిన్ లేదా ఫెన్వలరేట్ వంటి సింథటిక్ పైరిథ్రాయిడ్‌లు కాయతొలిచే పురుగులను చాలా ప్రతిభావంతంగా నిర్మూలిస్తాయి. కాని కొన్ని కీటకాలు వీటికి నిరోధక శక్తిని వృద్ధి చేసుకొనే అవకాశం ఉంది. కాబట్టి వీటిని పొలంలో రెండు మూడు సార్లకంటే ఎక్కువ పిచికారి చేయకూడదు. అంతేకాకుండా ఇవి మేలు చేసే కీటకాలను కూడ నిర్మూలిస్తాయి. అందుచేత వీటిని చాలా విచక్షణాయుతంగా, అవసరం ఉన్నప్పుడు మాత్రమే వాడాలి.

2. చెరుకు

ముఖ్యమైన వాణిజ్య, పారిశ్రామిక పంటలలో చెరుకు కూడ ఒకటి. దీనిని ఎక్కువగా ఉష్ణదేశాలలో పండిస్తున్నారు. చెరకును 12 నెలలు లేదా 18 నెలల పంటగా పండించడం జరుగుతూంది. చెరకును వివిధ పెరుగుదల దశలలో అనేక రకాలైన కీటకాలు ఆశించి చెరకుగడల దిగుబడిని, చక్కెర ప్రమాణాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి. చెరకును ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేసే కొన్ని కీటకాలను ఈ దిగువన పేర్కోవడం జరిగింది.

1. మృత్తికాంతర కీటకాలు :

చెద పురుగులు, లద్దె పురుగులు భూమి లోపల దాక్కొని ఉండి భూగర్భ భాగాలను ఆశించి పంటకు నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. ఇవి సాధారణంగా తేలిక నేలల్లో ఎక్కువగా ఉంటాయి.

పటం 9.10 చెరుకు చెద పురుగులు

ఎ) చెద పురుగులు (*Odontoteres spp*) :

చెద పురుగులు చెరకు రెండు దశలలో నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. విత్తనగడలను మృత్తికలో నాటినపుడు చెదపురుగులు వాటిని తొలిచి దవ్వలోనికి ప్రవేశించి తినివేస్తాయి. ఇటువంటి గడలు లకలను ఉత్పత్తిచేయవు. చెదపురుగుల సమస్య ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు పొలంలో అక్కడక్కడా

పిలకలు లేని ఖాళీప్రదేశాలు ఏర్పడతాయి. చెరుకు పంట నాలుగైదు నెలల వయస్సులో చెదపురుగులు నేలనుంచి ఎదిగే గడలలోనికి ప్రవేశించి దవ్వ భాగాన్ని తినివేస్తూ మట్టితో నింపి వేస్తాయి (పటం 9.10). ఇటువంటి గడలు నూర్చటానికి పనికిరావు.

బి) లద్దె పురుగులు (*Holotrichia serrata*) :

లద్దె పురుగులు చెరుకుతో పాటు అనేక రకాలైన మొక్కల వేళ్లను ఆశిస్తాయి. ఇవి లావుగా, మీగడ రంగుతో ఉండి **C** ఆకృతిలో చుట్టుకొని ఉంటాయి. తలభాగం గోధుమరంగులో ఉంటుంది. లద్దె పురుగులు చెరుకు వేళ్లను కొరికి తినివేయటం వల్ల, ఇవి ఆశించిన మొక్కలు వడలి, ఎండిపోతాయి. ఎండిపోయిన మొక్కల అడుగు భాగాలను తవ్వినపుడు లద్దెపురుగులను గమనించవచ్చు.

2. రసాన్ని పీల్చే పురుగులు :

వివిధ రకాల పురుగులు చెరుకు పత్రాల, కాండాల రసాన్ని పీల్చి మొక్కలను బలహీనపరచి చెరకు రసం ఉత్పత్తిని తగ్గిస్తాయి.

ఎ) రెక్కల పురుగులు (*Pyrilla perpusella*) :

ప్రౌఢ కీటకాలు ఎండుగడ్డి రంగులో ఉండి స్పష్టమైన లఘుత్రోటి (rostrum) ను కలిగి ఉంటాయి. నింఫ్ దశలు మైనంచేత కప్పబడిన ఒక జత పాయు ఉపాంగాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి చురుకుగా చలిస్తాయి. ప్రౌఢ, నింఫ్ దశలు రెండూ కూడా పత్రాల అడుగు భాగం నుండి రసాన్ని పీలుస్తాయి. ఈ పురుగు ఆశించిన పత్రాలు ఎండిపోతాయి. కాండాలలో చక్కెర నిల్వ తగ్గిపోతుంది. ఈ పురుగుల విసర్జక పదార్థాలు పత్రాలమీద తేనె మంచుగా పడినపుడు దానిపై నల్ల శిలీంధ్రాలు (Sooty moulds) దట్టంగా పెరుగుతాయి. దీని వల్ల కిరణజన్య సంయోగ క్రియ రేటు తగ్గిపోతుంది.

బి) పొలుసు పురుగు (*Melanospis glomerata*) :

ఊదా రంగులో ఉండే ఈ పొలుసు పురుగులు మొదట కాండం కణుపు భాగాన్ని ఆశించి, క్రమంగా కాండాన్నంతా దట్టంగా కప్పివేస్తాయి. ఈ పురుగులు సూదివంటి నోటి భాగాలను కాండంలోనికి చొప్పించి రసాన్ని పీల్చివేస్తాయి. రసాన్ని పీల్చటం వల్ల మొక్కలు బలహీన పడిపోయి చక్కెర ఉత్పత్తి, నిల్వ తగ్గిపోతాయి.

సి) మీలీ బగ్ (*Saccharicoccus sacchari*) :

ప్రౌఢ కీటకాలు గుండ్రంగా డంబెల్ ఆకృతిలో ఉంటాయి. దేహం లేత ఎరుపు రంగులో ఉండి తెల్లని మైనం వంటి పౌడర్ కప్పి ఉంటుంది. వర్షాభావ పరిస్థితులలో ఇవి ఎక్కువగా ప్రజననం చెందుతాయి. ప్రౌఢ, నింఫ్ దశలు పత్రాల నుంచి రసాన్ని పీల్చటంవల్ల పత్రాలు ఎండిపోతాయి. చేనంతా పాలిపోయినట్లుగా కనబడుతుంది.

3. కాండం, వేళ్లను తొలిచే పురుగులు :

అనేక రకాలైన కీటకాల కాటర్‌పిల్లర్‌లు చెరుకు వివిధ భాగాలను తొలిచి, లోపలి భాగాలను తిని నష్టాన్ని కలుగిస్తాయి.

ఎ) వేరు తొలిచే పురుగు (*Emmalocera depresella*) :

ప్రౌఢ పురుగులు లేత ఎరుపురంగు తలతో, గోధుమ వర్ణం దేహంతో ఉంటాయి. ఇవి పత్రాల మధ్య ఈనె వెంబడి గుడ్లను పెడతాయి. కాటర్ పిల్లర్‌లు తెలుపు మీగడ రంగులో ఉంటాయి. కాటర్ పిల్లర్‌లు కిందికి పాకి, భూమిలోనికి ప్రవేశించి వేరును ఆశిస్తాయి. లేత వేళ్లను తొలిచినపుడు, క్షీణింపచేసినపుడు మొవ్వ, కాండం భాగాలు ఎండిపోతాయి. ఈ ఎండిపోయిన కాండం మధ్య భాగాలను 'డెడ్ హార్ట్' (Dead heart) అంటారు.

బి) కాండం తొలిచే పురుగు (*Chilo infuscatellus*) :

ప్రౌఢ కీటకాలు ఎండుగడ్డి రంగులో ఉంటాయి. సమూహాలుగా పెట్టిన గుడ్లు చదునుగా మీగడ రంగులో ఉంటాయి. కాటర్‌పిల్లర్‌లు ముదురు గోధుమ రంగు తలతోనూ, దేహంపైన వంకాయ రంగులో ఐదు చారలతోనూ ఉంటాయి. ఈ కాటర్ పిల్లర్‌లు కాండానికి రంధ్రాన్ని తొలిచి లోపలికి ప్రవేశిస్తాయి. కాండం మధ్య భాగాన్ని తిన్నప్పుడు లోపల సొరంగాలు ఏర్పడుతాయి. కాండం మొవ్వ భాగాలు ఎండిపోతాయి. "డెడ్ హార్ట్" లక్షణాలు దీనిలో కూడ కనబడతాయి. డెడ్ హార్ట్ భాగాన్ని బయటకు పీకినపుడు కుళ్ళిపోయిన వాసన వస్తుంది.

సి) కాడ తొలిచే పురుగు (Stalk borer : *Chilo auricileus*) :

చెరుకు పైరు పూర్తిగా ఎదిగి, రసాన్ని పోసే సమయంలో ఈ పురుగు ఆశిస్తుంది. ప్రౌఢ కీటకాలు ఎండు గడ్డి రంగులో ఉండి రెక్కల అంచులపైన బంగారు రంగు మచ్చలు ఉంటాయి. కీటకాలు మీగడ రంగులో ఉండే పొలుసు వంటి గుడ్లను సమూహాలుగా పెడతాయి. లార్వాల తల నల్లగానూ, దేహం మీగడ రంగులోనూ ఉంటాయి. ముదిరిన కాటర్‌పిల్లర్‌ల దేహం మీద వంకాయ రంగులో ఐదు నిలువు చారలు ఉంటాయి. లార్వా మొదటి రెండు ఇన్‌స్టార్‌లు మొవ్వ భాగంలోని లేత ఆకులను తినివేస్తాయి. మూడవ ఇన్‌స్టార్‌లు ప్రధాన కాండాన్ని తొలుస్తాయి. ఈ పురుగు ఆశించినపుడు కాండం బరువు, చక్కెర నిల్వ గణనీయంగా తగ్గిపోతాయి.

డి) మొవ్వ తొలిచే పురుగు (*Scirpophaga excerptalis*) :

ఈ పురుగు ప్రౌఢ దశలు తెల్లగా ఉండి, ముందుజత రెక్కలపై నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. ఆడ కీటకాల దేహ పరాంతంలో నారింజరంగు కేశగుచ్ఛం ఉంటుంది. ఆకుల మధ్య ఈనెల భాగంలో గుడ్లను సమూహాలుగా పెడతాయి. గుడ్లు కేశాలచే కప్పబడి ఉంటాయి. ముదిరిన లార్వాలు నల్లని తలతో, మీగడ రంగు దేహంతో ఉంటాయి. లార్వాలు మొవ్వ భాగాన్ని తిని నష్టపరుస్తాయి. దీని వల్ల మొక్కలు 'డెడ్ హార్ట్' లక్షణాలను చూపిస్తాయి. మొవ్వ తొలిచే పురుగు లేత మొక్కలను ఆశించినపుడు

మొక్కలు అడుగు భాగం నుంచి అనేక పిలకలను ఉత్పత్తి చేసి, 'గుబురుకొన' (Bunchy top) లక్షణాలను చూపిస్తాయి (పటం 9.11).

పటం 9.11 చెరుకు గుబురు కొన లక్షణాలు

యాజమాన్య పద్ధతులు

1) సస్యవర్థన పద్ధతులు :

భూగర్భంలో దాగి ఉన్న కీటకాలను నశింపచేయటానికి పొలాన్ని బాగా దున్నాలి. పొలాన్ని లోతుగా దున్నినపుడు లద్దెపురుగులు, చెద పురుగులు బహిర్గతమవుతాయి. చెద పురుగుల గూళ్ళను తవ్వి రాణి చీమను చంపి వేయాలి. పొలంలో వరద నీరును పారించినపుడు కూడ ఈ కీటకాల సంఖ్య చాలా వరకు తగ్గిపోతుంది.

2) యాంత్రిక పద్ధతులు :

కీటకాలు నష్టపరచిన మొక్కలను, డెడ్ హార్ట్‌లు ఉన్న మొక్కలను పొలంనుంచి పీకివేసి తగులబెట్టాలి. పొలుసు పురుగులు ఆశించిన గడల ముదిరిన ఆకులను తీసివేయాలి.

3) జీవసంబంధ నివారణ :

చెరుకు పైరు ఎదిగిన తరువాత పొలంలో కీటకనాశనులను చల్లడం సాధ్యపడదు. ఈ సమయంలో జీవసంబంధ నివారణ పద్ధతులను అనుసరించాలి. ట్రైకోగ్రామా అన్న కందిరీగలను పొలంలో పెద్ద సంఖ్యలో వదిలినపుడు అవి కాండం తొలిచే పురుగులను నివారిస్తాయి. కంది రీగలు కాండం తొలిచే పురుగుల గుడ్లను తినివేస్తాయి. బీటిల్‌పురుగులు పొలుసుపురుగుల నాశించి వాటి జనాభాను తగ్గిస్తాయి. జీవసంబంధ నివారణలో ఉపయోగించే కీటకాలను చక్కెర ఫ్యాక్టరీల ప్రయోగశాలలోగాని, కొన్ని ప్రైవేటు సంస్థల నుంచి కాని పొందవచ్చు.

4) రసాయన నివారణ :

1. మృత్తికాంతర లద్దె పురుగుల నివారణకు ఫోరేట్ 10 జి గుళికలను హెక్టారుకు 10-15 కి.గ్రా. వరకు వాడాలి. లేదా 0.25 శాతం క్లోరోపైరిఫోస్‌తో నేలను తడిచేయాలి.
2. కాండం తొలిచే పురుగుల నివారణకు 0.1 శాతం కార్బోరైల్‌ను లేదా 0.025 శాతం ఎండోసల్ఫాన్‌ను పొలంలో పిచికారి చేయాలి.
3. 0.1 శాతం మలాథియాన్‌ను పిచికారిచేసి పొలుసు పురుగులను నివారించవచ్చు.

IV. నూనె గింజలు

మన దేశంలో సాగుచేసే నూనె గింజలలో వేరుశనగ, పొద్దు తిరుగుడు, ఆవ ముఖ్యమైనవి. దక్షిణ భారత దేశంలో వేరుశనగ, ఉత్తర భారత దేశంలో ఆవ విస్తారంగా పండించడం జరుగుతోంది. ఇవి రెండు కలిసి నూనెగింజల ఉత్పత్తిలో 80 శాతం వరకు ఉంటాయి. మెట్ట ప్రాంతాలలో ఆముదాన్ని కొంత వరకు పండిస్తున్నప్పటికీ దీని నూనెను వంటకు కాకుండా పరిశ్రమలలో ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు.

1. వేరుశనగ

వేరుశనగ (***Arachis hypogea***) నూనె గింజల పంటలలో మొదటి స్థానాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. తేలిక నేలలు, ఒక మాదిరి వర్షపాతం, ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత గల ప్రాంతాలు దీని సాగుకు అనుకూలమైనవి. వేరుశనగ నాశించి నష్టాన్ని కలుగచేసే కీటకాలలో కాటర్ పిల్లర్‌లు, రసాన్ని పీల్చే కీటకాలు, పత్రాలను తొలిచే పురుగులు, వేరుపురుగులు ముఖ్యమైనవి.

1) రసాన్ని పీల్చే పురుగులు :

రసాన్ని పీల్చే పురుగులలో ఎఫిడ్స్ (***Aphis craceivora***), జెస్సిడులు (***Empoasca kerri***), థ్రిప్స్ (***Scirtothrips dorsalis, Callisothrips indicus and Frankiella schultzei***) ముఖ్యమైనవి. ఈ కీటకాలు మొక్కల అన్ని దశలలోనూ రసాన్ని పీల్చటం వల్ల బలహీన పడిపోతాయి. ఎఫిడ్స్ ఆశించిన పత్రాలు ముడతలు పడిపోతాయి. జెస్సిడ్‌లు ఆశించిన పత్రాలు పసుపురంగుకు మారతాయి. థ్రిప్స్

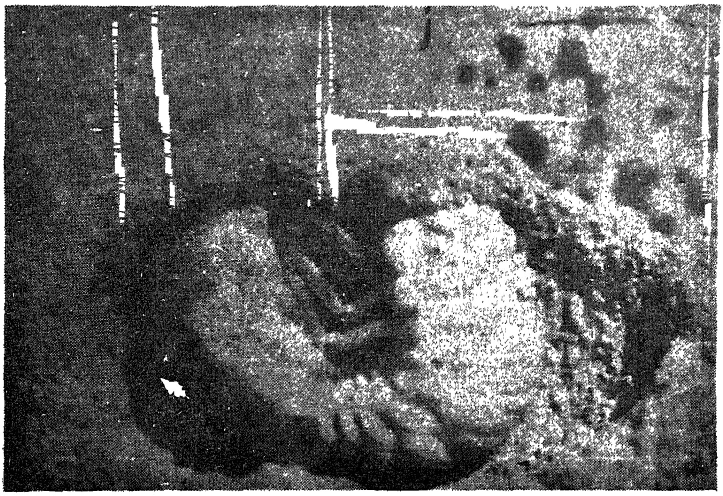
ఆశించిన పత్రాలపై నిర్హరిత మచ్చలు, చారలు, గోధుమరంగు వలయాలు కనబడతాయి. **ఫ్రాంకినెల్లా స్కుల్ట్జి** బడ్ నెక్రోసిస్ వైరస్‌కు వాహకంగా పనిచేస్తుంది.

2) కాటర్ పిల్లర్లు :

కాటర్‌పిల్లర్లు ఆకులను, లేత కొమ్మలను, మొగ్గలను తినివేస్తాయి. వేరుశనగను వివిధ రకాల కాటర్‌పిల్లర్లు ఆశించి నష్టాన్ని కలిగిస్తున్నాయి. వర్షాకాలం ప్రారంభంలో గొంగళి పురుగులు (***Amsacta moori, A. albistriga, Spilosoma obliqua***) వేరుశనగ పైరును ఆశించి ఆకులను తినివేసి రాల్చివేస్తాయి. ఇవి సుమారు 20 రోజుల వరకు చురుకుగా కదులుతూ పత్రాలను తినివేయటం వల్ల నష్టం విపరీతంగా ఉంటుంది. గొంగళి పురుగు వేరుశనగనే కాకుండా ఇతర కలుపు మొక్కలను కూడా ఆశిస్తుంది. ముదిరిన కాటర్ పిల్లర్లు నేలలో ప్యూపా దశలుగా మారతాయి. **స్పోడోప్టెరా లిటురా, హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా** కాటర్ పిల్లర్లు కూడ వేరుశనగ పత్రాలను తినివేస్తాయి. ఇవి బహుభక్షక (polyphagous) కాటర్‌పిల్లర్లు. ఈ కాటర్‌పిల్లర్ ఆశించిన మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగ క్రియ తగ్గిపోయి కాయల సంఖ్య, పరిమాణం గణనీయంగా తగ్గిపోతుంది.

3) పత్రాలను తొలిచే పురుగులు (Leaf minors) :

వేరుశనగ నాశించే కీటకాలలో పత్రాలను తొలిచే పురుగులు కూడ చాలా ముఖ్యమైనవి. ఒక్కసారి వీటి వల్ల పూర్తి పంట నష్టం జరుగుతుంది. ప్రౌఢ కీటకాలు చిన్నవిగా ఉంటాయి. గుడ్ల నుంచి బయటికి వచ్చిన లార్వాలు పత్రాలను తొలిచి, పత్రాంతరాన్ని తింటాయి. లార్వాలు తినివేసిన భాగాలు నలుపు గోధుమ రంగుకి మారుతాయి. ఇవి కొన్ని సార్లు, అనేక పత్రాలను కలిపి గూళ్ళను కడతాయి. పత్రాలను విప్పి చూసినప్పుడు అనేక కాటర్ పిల్లర్లు కనబడతాయి. ఈ కాటర్ పిల్లర్లు పత్రాలలోనే ప్యూపాదశలుగా మారతాయి.



పటం 9.12 వేరుశనగ వేళ్లనాశించే లద్దెపురుగు

4) వేరు పురుగులు :

వేరుశనగ వేళ్ల నాశించే పురుగులలో చెద పురుగులు (*Odontotermes obesus*), లద్దె పురుగులు (**హోలోట్రైకియా జాతులు**) ముఖ్యమైనవి. ఇవి వేళ్లతో పాటు కాయలకు కూడ నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. చెద పురుగులు తల్లి వేరులోకి ప్రవేశించి వేరువ్యవస్థను నాశనం చేస్తాయి. చెద పురుగులు ఆశించిన కాయలు శిలీంధ్రగ్రస్తమవుతాయి (**ఆస్పర్జిల్లస్ ఫ్లేవస్**). లద్దె పురుగులు (పటం 9.12) వేరు వ్యవస్థను ఆశించినపుడు మొక్కలు ఎండిపోయి,చనిపోతాయి. లద్దె పురుగులు ఎక్కువగా ఆశించిన పొలంలో మొక్కలు చనిపోవటం వల్ల అక్కడక్కడ ఖాళీ ప్రదేశాలు కనబడతాయి.

యాజమాన్య పద్ధతులు

సస్యసంరక్షణ చర్యలు తీసుకోబోయే ముందు, పొలంలో కీటకాల జనాభాను అంచనా వేయడం చాలా ముఖ్యమైన విషయం. వేరుశనగ పొలంలో ఫెరమోన్ బోనులను అమర్చి లెపిడాప్టెరా కీటకాల జనాభాను తెలుసుకోవచ్చు. లద్దె పురుగుల ప్రౌఢ కీటకం చాఫర్ బీటిల్ సంఖ్యను కాంతి బోనుల నుపయోగించి అంచనా వేయవచ్చు.

1) సస్యవర్ధన పద్ధతులు :

గత సంవత్సరపు పంట మిగుళ్ళను ప్రోగుచేసి నశింపచేయాలి. సస్యావర్తనం పాటించడంతో పాటు పొలాన్ని లోతుగా దున్నటం వల్ల చెదపురుగుల, లద్దె పురుగుల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గించుకోవచ్చు. వేరుశనగను జొన్న, సజ్జ, కంది మొదలైన పంటలతో మిశ్రమ పంటగా సాగు చేసినట్లైతే ఎఫిడ్స్, జెస్సిడ్స్ థ్రిప్స్ సంక్రమణ తక్కువగా ఉంటుంది. కీటకాల సమస్య ఎక్కువగా ఉండే ప్రాంతాలలో నిరోధకశక్తి గల రకాలను సాగుచేసుకోవాలి.

2) యాంత్రిక పద్ధతులు :

పొలాన్ని లోతుగా దున్ని పైకి వచ్చిన లద్దె పురుగులను ఏరి వేయాలి. రాత్రి వేళల్లో పొలంలో అక్కడక్కడ మంటలు వేసినట్లైతే గొంగళి పురుగుకు చెందిన ప్రౌఢ కీటకాలు మంటలలో పడి చనిపోతాయి. పక్షులు వాలటానికి, విశ్రాంతి తీసుకోవటానికి కట్టెలను, పందిళ్లను ఏర్పాటు చేయాలి. ఇవి పొలంలో ఉండే కాటర్ పిల్లర్‌లను ఏరుకుని తింటాయి.

3) జీవసంబంధ నివారణ :

న్యూక్లియార్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్ (NPV) కు చెందిన ద్రావణాన్ని హెక్టారుకు 250 LE చొప్పున లేదా **బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్** సజీవ ద్రావణాన్ని హెక్టారుకు ఒక కిలో చొప్పున పొలంలో పిచికారి చేయలి. కాటర్‌పిల్లర్‌లను ఆశించి నశింపచేయగల కందిరీగలు, లేడీబర్డ్ బీటిల్, సాలెపురుగులు మొదలైన కీటకాల జనాభాను ప్రోత్సహించాలి.

రసాయన నివారణ :

విత్తనాలు వేసే సమయంలో ఫోరేట్ గుళికలను హెక్టారుకు 1.5 కిలోల చొప్పున పొలంలో

వేసినట్లైతే లద్దె పురుగుల నివారణ జరుగుతుంది. రసాన్ని పీల్చే పురుగులను, పత్రాలను తొలిచే పురుగులను, గొంగళి పురుగులను 0.04 శాతం మోనోక్రోటోఫాస్, లేదా 0.05 శాతం డై మిథోయేట్ లేదా ఎండోసల్ఫాన్‌ను పొలంలో పిచికారి చేసి నివారించవచ్చు.

2. పొద్దు తిరుగుడు

పొద్దు తిరుగుడును ఆశించి నష్టాన్ని కలుగ చేసే కీటకాలలో రసాన్ని పీల్చే పురుగులు (జెస్సిడులు, తెల్లదోమలు , కాటర్‌పిల్లర్‌లు (పొగాకు లద్దెపురుగు ఎర్ర గొంగళిపురుగు) ముఖ్యమైనవి.

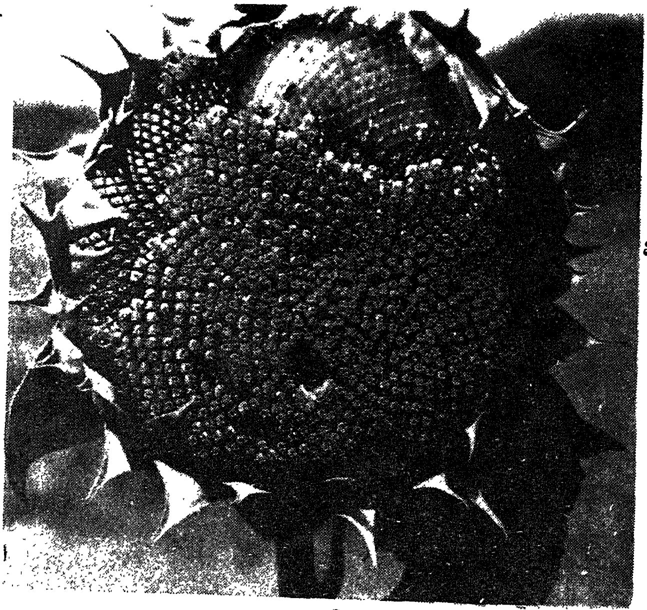
జెస్సిడులకు (*Amrasca sp.*) చెందిన నింఫ్‌లు, ప్రౌఢ కీటకాలు పత్రాల అడుగు భాగాలను ఆశ్రయించి రసాన్ని పీల్చి వేస్తాయి. దీని వల్ల మొక్కలు బలహీనపడిపోతాయి. ఈ కీటకాలు ఆశించిన పత్రాలు, పసుపుపచ్చగా మారి ముడతలు పడతాయి. అంచుల నుంచి పత్రాలు నలుపు గోధుమ రంగుకు మారి క్రమంగా చనిపోతాయి. ఈ కీటకాలు ఉధృతంగా సోకినపుడు పత్రాలన్ని మాడిపోతాయి. దీనినే 'హోపర్ బర్న్' (hopper burn) అంటారు.

తెల్ల దోమల (**White fly** - *Beraisia tabaci*) ప్రౌఢ, నింఫ్ దశలు కూడ లేత పత్రాల అడుగుభాగంలో ఆశ్రయాన్ని పొంది రసాన్ని పీల్చి మొక్కలను బలహీనపరుస్తాయి. ఇవి ఎక్కువగా సోకినపుడు తేనె మంచు (Honey dew) లక్షణాలు కనబడతాయి. వీటిపై మీద నలుపు శిలీంధ్రాలు (sooty mildews) పెరగడం వల్ల కిరణజన్య సంయోగక్రియ తగ్గిపోతుంది.

పొగాకు లద్దె పురుగు (*Spodoptera litura*), బీహార్ గొంగళి పురుగు (***Spilosoma obliqua***), గ్రామ్ కాటర్ పిల్లర్ (***Helicoverpa armigera***) పొద్దుతిరుగుడు పత్రాలను తిని మొక్కలమీద పత్రాలు లేకుండా చేస్తాయి. పొద్దుతిరుగుడు పుష్పించి విత్తనాలు ఏర్పడే సమయంలో **హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా** కాటర్‌పిల్లర్‌ల వల్ల విపరీతమైన నష్టం వాటిల్లుతుంది. ఇవి పువ్వులో ఏర్పడే లేత విత్తనాలను తినివేస్తాయి. (పటం 9.13)

యాజమాన్య పద్ధతులు :

వివిధ కీటకాలను వేటాడి తిని వాటి జనాభాను అదుపులో ఉంచే శత్రుకీటకాలయిన లేడీ బర్డ్ బీటిల్, సాలె పురుగు, బగ్స్ మొదలైన కీటకాల ప్రజననాన్ని ప్రోత్సహించాలి. **న్యూక్లియార్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్** లేదా **బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్**లకు చెందిన బయోపెస్టిసైడులను పిచికారి చేసి కాటర్ పిల్లర్‌లను నివారించవచ్చు. పొద్దుతిరుగుడు మొక్కలు మొగ్గ తొడిగే సమయంలో పది రోజుల కొకసారి చొప్పున రెండు సార్లు పిచికారి చేసి, **హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా** వల్ల కలిగే నష్టాన్ని అరికట్టవచ్చు. ఈ మందు పొద్దుతిరుగుడులో పరాగసంపర్కాన్ని జరిపే కీటకాలకు ఎటువంటి నష్టాన్ని కలిగించదు.



పటం 9:13
పొద్దు తిరుగుడు పువ్వు మీద
హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా
కాటర్ పిల్లర్లు

3. ఆముదం

ఆముదమును ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేసే కీటకాలలో కొంకిపురుగు (**Semilooper** - ***Achoea janate***), గుళిక తొలిచే పురుగు (**Capsule borer** - ***Dichocrosis punctiferalis***) ముఖ్యమైనవి. కొంకి పురుగు లార్వాను దాసరి పురుగు లేదా నామాల పురుగు అంటారు.

కొంకి పురుగుకు చెందిన ప్రౌఢ కీటకాలు ఎరుపు గోధుమ వర్ణంలో ఉండి, వీటి వెనుక జత రెక్కలు నల్లగా ఉంటాయి. రెక్కల అంచుల మీద మూడు తెల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు పత్రాలకు ఇరువైపుల ఆకుపచ్చని, విడి విడిగా ఉండే గుడ్లను పెడతాయి. గుడ్ల నుంచి బయటకు వచ్చిన కొంకి పురుగు కాటర్ పిల్లర్లు ఊదా రంగులో నల్లని తలను, ఉదర పృష్ఠ భాగంలో ఎరుపురంగు మచ్చలను కలిగి ఉంటాయి. పూర్తిగా ఎదిగిన కాటర్‌పిల్లర్లు 35 మి.మీ. పొడవు ఉంటాయి. ఈ లార్వాలు పత్రాలను తినివేసి మొక్కలమీద పత్రాలు లేకుండా చేస్తాయి.

గుళికను తొలిచే పురుగు ప్రౌఢ కీటకాలు పూల మొగ్గలమీద లేదా లేత గుళికలమీద సమూహాలుగా గుడ్లను పెడతాయి. గుడ్లనుంచి బయటకు వచ్చిన కాటర్‌పిల్లర్లు లేత గుళికలను తొలిచి లోనికి ప్రవేశిస్తాయి. కాటర్ పిల్లర్లు లేత ఆకుపచ్చ రంగులో ఉండి సన్నని రోమాలచే కప్పబడి ఉంటాయి. కాటర్ పిల్లర్లు ఆశించిన గుళికల ఉపరితలం మీద రంధ్రాలు కనబడతాయి. వీటిలో విత్తనాలు ఏర్పడవు. పట్టు పురుగు వంటి కకూన్‌లలో కాటర్‌పిల్లర్లు ప్యూపా దశలుగా మారతాయి.

కొంకి పురుగు కాటర్ పిల్లర్లు సహజంగా జీవసంబంధ నివారణ ద్వారా అరికట్టబడతాయి. **ట్రైకోగ్రామ్మా మైన్యూటం, టెలెనోమస్ ప్రోడిటర్** కాటర్‌పిల్లర్ల మీద పరాన్న జీవులుగా జీవిస్తాయి. **మైక్రోప్లెటిస్ మాక్యులిపెనిస్** కూడ కాటర్‌పిల్లర్లను ఆశించి పరోక్షంగా వీటి వల్ల కలిగే నష్టాన్ని తగ్గిస్తాయి. 0.07 శాతం ఎండోసల్ఫాన్, లేదా 0.05 శాతం డైమిథోయేట్ లేదా క్వినాల్‌ఫాస్‌లను పొలంలో పిచికారి చేసి కొంకి పురుగు, గుళికను తొలిచే పురుగులను నివారించవచ్చు.

ప్రశ్నలు

ఎ. ఈ కింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి. (20 - 25 వాక్యాలు మించకుండా)

1. వరిని ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేసే వివిధ కీటకాలను వర్ణించండి.
2. వరి నాశించే వివిధ కీటకాల నివారణకు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను వివరించండి.
3. వరి సాగులో చీడ పీడల యాజమాన్య పద్ధతులను పేర్కొండి.
4. అపరాలను సాధారణంగా ఆశించే వివిధ కీటకాలను, వాటి వల్ల కలిగే నష్టాన్ని పేర్కొండి.
5. అపరాల చీడల నివారణలో అవలంబించే యాజమాన్య పద్ధతులను వివరించండి.
6. పత్తికి నష్టాన్ని కలిగించే కొన్ని ముఖ్యమైన కీటకాలమీద ఒక వ్యాసం రాయండి.
7. పత్తి నాశించే కీటకాల నివారణలో అనుసరించే యాజమాన్య పద్ధతులను వివరించండి.
8. చెరుకు సాగుబడిలో సమస్యాత్మక కీటకాల వల్ల కలిగే నష్టాలను వర్ణించండి.
9. చెరుకు నాశించే కీటకాల నివారణ పద్ధతులను పేర్కొండి.
10. మన రాష్ట్రంలో వేరుశనగ పంటకు నష్టాన్ని కలుగ చేసే కొన్ని ముఖ్యమైన చీడలను పేర్కొండి.
11. వేరుశనగ నాశించే కీటకాల నివారణ పద్ధతులను వివరించండి.

ఈ కింది వాటిమీద లఘుటీక రాయండి. (10 - 15 వాక్యాలు మించకుండా)

1. వరి కాండం తొలిచే పురుగులు
2. రసాన్ని పీల్చే పురుగులు
3. కాయ తొలిచే పురుగులు
4. ఎఫిడ్స్
5. చెద పురుగులు
6. లద్దె పురుగులు
7. వేరు తొలిచే పురుగు
8. కాటర్‌పిల్లర్‌లు
9. కొంకి పురుగు
10. ఆముదము నాశించే కీటకాలు

ఈ కింది వాటిని 1 - 2 వాక్యాలలో నిర్వచించండి.

1. తేనె మంచు
2. హోపర్ బర్న్
3. కాంతి బోనులు
4. బహుభక్షక కీటకాలు
5. డెడ్ హార్ట్
6. గుబురు కొన (Bunchy top)
7. ఫెరమోన్ బోనులు
8. సూటీ మిల్ డ్యూ (Sooty mildew)
9. తెల్ల కంకి

10

ప్రధాన సస్యాలు - ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు

ఈ అధ్యాయంలో కొన్ని ప్రధానమైన సస్యాలనాశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళను, నివారణా పద్ధతులను విపులీకరించడం జరిగింది. ముందుగా వాటిని పట్టిక రూపంలో దిగువ సూచించడమైంది.

పట్టిక 10.1 : ప్రధాన సస్యాల నాశించే ముఖ్యమైన వ్యాధి కారకాలు, అవి కలుగచేసే తెగుళ్ళు

	పంట రకం	తెగులు	వ్యాధికారకం
I	**ఆహారధాన్యాలు**		
	1) వరి	అగ్గితెగులు	పైరిక్యులేరియా ఒరైజే
		బాక్టీరియల్ బ్లైట్ (ఎండు తెగులు)	జాంతోమోనాస్ ఒరైజే
		వరి టుంగ్రో వైరస్ (ఎర్ర తెగులు)	వరి టుంగ్రో వైరస్
		పొట్టకుళ్ళు తెగులు (షీత్ రాట్)	ఆక్రోసిలింద్రియమ్ ఒరైజే
		పొడ తెగులు (షీత్ బ్లైట్)	రైజోక్టోనియా సొలాని
	2) జొన్న	గింజ కాటుక తెగులు	స్ఫేసిలోథీకా సోర్గై
		వదులు కాటుక తెగులు	స్ఫేసిలోథీకా క్రుయెంటా
		బూడిద తెగులు	స్క్లీరోస్పోరా సోర్గై
		బంక కారే తెగులు	స్ఫేసీలియా సోర్గై
		జొన్న కుంకుమ తెగులు	పక్సీనియా పర్‌ప్యూరియ
	3) మొక్కజొన్న	కాటుక తెగులు	యుస్టిలాగో మేడిస్
		ఆకుమాడు తెగులు	హెల్మింథోస్పోరియమ్ టర్సికమ్
	4) గోధుమ	నల్లకుంకుమ తెగులు	పక్సీనియా గ్రామినిస్
		గోధుమరంగు కుంకుమ తెగులు	పక్సీనియా రికాండిటా
		పసుపు కుంకుమ తెగులు	పక్సీనియా స్ట్రైఫార్మిస్
		గోధుమ కాటుక తెగులు	యుస్టిలాగో ట్రిటిసి
		గోధుమ బంట్ తెగులు	టిల్లేషియా కేరిస్, టి. ఫొటిడా
		గోధుమ ఫ్లాగ్ కాటుక తెగులు	యూరోసిస్టిస్ ట్రిటిసి

5) సజ్జ	ఆకుపచ్చ కంకి లేదా గాడిదతోక తెగులు	స్క్లిరోస్పోరా గ్రామినికోలా
	కుంకుమ తెగులు	పక్సీనియా పెన్నిసెటి
	కాటుక తెగులు	టోలిపోస్పోరియం పెన్సిల్లేరియె

పప్పుదినుసులు

1) కంది	విల్ట్ లేదా ఎండు తెగులు	ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సీస్పోరమ్ ఫా. జా. ఉడమ్
	వెర్రి ఆకు తెగులు	వైరస్
	ఎండు తెగులు	మాక్రోఫోమినా
2) పెసర	బూడిద తెగులు	ఎరిసైఫె పోలిగొని
	ఆకుమచ్చ తెగులు	సెర్కోస్పొరా క్రుయెంటా
	కాండం కుళ్ళు తెగులు	మాక్రోఫోమినా ఫాసియాలై
	ఆకుముడత తెగులు	వైరస్
	ఎల్లో మొజాయిక్ తెగులు	వైరస్
3) మినుములు	మాగుడు తెగులు	పిథియమ్
	కాండం కుళ్ళు లేదా మెడ కుళ్ళు తెగులు	స్క్లిరోషియం రాల్ఫ్సై
	మొక్క మాడు తెగులు	రైజోక్టోనియా సొలాని
	బూడిద తెగులు	ఎరిసైఫె పోలిగొని
	ఎండు తెగులు (విల్ట్)	ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సీస్పోరమ్
	సీతాఫలం తెగులు (లీఫ్ క్రింకిల్)	వైరస్
	ఆకుముడత తెగులు	వైరస్
4) శనగలు	ఎండు తెగులు (విల్ట్)	ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సీస్పోరమ్
	వేరుకుళ్ళు తెగులు	ఒపర్క్యులెల్లా పడ్వికి

నూనె గింజలు

1) వేరుశనగ	ఆకుమచ్చ లేదా టిక్కా తెగులు	సెర్కొస్పొరా పెర్సొనేటా సె. అరాఖిడికోలా
	కుంకుమ లేదా తుప్పు తెగులు	పక్సీనియా అరాఖిడిస్
	మొదలుకుళ్ళు తెగులు (కాలర్‌రాట్)	ఆస్పర్జిల్లస్ నైజర్
	మొవ్వకుళ్ళు తెగులు (బడ్ రాట్)	వైరస్

2) **నువ్వులు**	ఆకుమచ్చ తెగులు	ఆల్టర్నేరియా సెసామి
	వెర్రి తెగులు (ఫిల్లోడి)	మైకోప్లాస్మా
	బూడిద తెగులు	ఎరిసైఫె సికోరాసియారమ్
3) **పొద్దు తిరుగుడు**	ఆకుమచ్చ తెగులు	ఆల్టర్నేరియా హీలియంథి
	కుంకుమ లేదా తుప్పతెగులు(రస్టులు)	పక్సీనియా హీలియాంథి
	ఎండు తెగులు (విల్ట్)	స్క్లిరోషియమ్ రాల్ఫ్సై
	తలకుళ్ళు (హెడ్ రాట్)	రైజోపస్
4) **ఆముదం**	ఎండు తెగులు లేదా వడలే తెగులు	ఫైటాఫ్థొరా పారాసైటిక
	కాయ కుళ్ళు తెగులు	బోట్రైటిస్ రిసిని

IV. వాణిజ్య పంటలు

1) **పత్తి**	విల్ట్ ఆఫ్ కాటన్	ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సీస్పోరమ్
		ఫా.జా. వాస్ ఇన్ఫెక్టమ్
	పత్తి కోణీయమచ్చ తెగులు	జాంతోమోనాస్ మాల్వేసియారమ్
	వేరుకుళ్ళు తెగులు	రైజోక్టోనియా బటాటికోలా
2) **చెరుకు**	చెరుకు కొరడా కాటుక తెగులు	యుస్టిలాగో సైటామినే
	చెరుకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు	కొలెటోట్రైకమ్ ఫాల్కేటమ్

V పండ్లు, కూరగాయలు

1) **నిమ్మ**	కాంకర్ తెగులు	జాంతోమోనాస్ సిట్రి
	ట్రిస్టిజా తెగులు	వైరస్
	బంక తెగుళ్ళు	ఫైటాఫ్థొరా, డిప్లోడియా
	వేరుకుళ్ళు తెగులు	రైజోక్టోనియా, డిప్లోడియా
2) **మామిడి**	బూడిద తెగులు	ఆయిడీయమ్ మాంగిఫెరె
	ఆకుమచ్చ తెగులు	సూడోమోనాస్ మాంగిఫెరె ఇండికె
3) **అరటి**	సిగటోకా ఆకుమచ్చ తెగులు	సెర్కోస్పోరా మ్యూసే
	పనామా తెగులు	ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సీస్పోరమ్
	వెర్రితల లేదా బంచీటాప్ తెగులు	వైరస్
4) **ద్రాక్ష**	నూగు తెగులు (డౌనీ మిల్డ్యూ)	ప్లాస్మోపారా విటికోలా
	బూడిద తెగులు (పౌడరీ మిల్డ్యూ)	అన్సినులా నెకేటర్
	పక్షికన్ను తెగులు (ఆంత్రక్నోస్)	గ్లియోస్పోరియమ్ ఆంపిలోఫాగమ్

5) **టమాట**	నారుకుళ్ళు తెగులు	పిథియమ్ అఫానిడెర్మేటమ్, ఫైటాఫ్థొరా రైజోక్టోనియా
	వడలే తెగులు	ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సీస్పోరమ్ ఫా. జా. లైకోపెర్సి
	ఆకుమాడు తెగులు	ఆల్టర్నేరియా సొలని
	వెర్రికుళ్ళు తెగులు	వైరస్
6) **వంకాయ**	నారుకుళ్ళు తెగులు	పిథియమ్, ఫైటాఫ్థొరా, రైజోక్టోనియ
	ఆకుమాడు తెగులు	ఆల్టర్నేరియా మెలాంజినా, ఆ. సొలాని
	వెర్రి తెగులు	వైరస్
	మొజాయిక్ వైరస్ తెగులు	వైరస్
7) **కుకుర్బిటేసి కుటుంబపు కూరగాయలు**	బూడిద తెగుళ్ళు	ఎరిసైఫె సికోరేసియారమ్
	ఆకుమచ్చ తెగులు	సెర్కోస్పొరా
	వెర్రితల	వైరస్

I. ఆహారధాన్యాలు

1. వరి (Paddy)

భారత దేశంలోని అత్యధిక శాతం ప్రజలకు వరి ప్రధానమైన ఆహారధాన్యం. దీనిని 40 మిలియన్ల హెక్టారులలో పండిస్తూ, 50 నుంచి 55 మిలియన్ టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. మన రాష్ట్రంలో వరిని 3.69 మిలియన్ల హెక్టారులలో పండిస్తూ సాలీనా 9.01 మి. టన్నుల పంట దిగుబడిని పొందుతున్నారు. అధికోత్పత్తిని సాధించటానికి అధిక దిగుబడినిచ్చే అనేకరకాలను,చీడలకు తెగుళ్ళకు తట్టుకోగల రకాలను, ఆచార్య ఎన్.జి.రంగా వ్యవసాయసాయ విశ్వవిద్యాలయం వారు రూపొందించి విడుదల చేయగా, రాష్ట్రంలోని 85 శాతం విస్తీర్ణంగల భూములలో రైతులు వీటిని సాగుచేస్తున్నారు.

వరి పైరు మీద సుమారుగా 259 తెగుళ్ళను గుర్తించటం జరిగింది. వీటిలో ముఖ్యమైనవి

1) అగ్గి తెగులు
2) ఎండుతెగులు
3) ఎర్ర తెగులు లేదా రైస్ టుంగ్రో వైరస్
4) పొట్టకుళ్ళు తెగులు మొదలైనవి.

ఈ తెగుళ్ళ లక్షణాలను, నివారణ చర్యలను సంక్లిప్తంగా వివరించటం జరిగింది.

1. వరి అగ్గి తెగులు (Paddy Blast) :

ఈ తెగులు **పైరిక్యులేరియా ఒరైజే** (*Piricularia oryzae*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ చేత వస్తుంది. నారు పోసినప్పటినుంచీ పైరు కోతకు వచ్చే వరకు ఏ దశలో నైనా ఈ తెగులు సంక్రమించవచ్చు. దీనిని మొదటిసారిగా చైనాలో 1637వ సంవత్సరంలో గుర్తించారు. దీనిని జపాన్‌లో 1704లో కనుక్కొన్నారు. మనదేశంలో మొట్టమొదట తమిళనాడులోని తంజావూరు రాష్ట్రంలో 1918వ సంవత్సరంలో దీనిని గుర్తించారు. నేడు దేశంలోని అన్ని వరి పండించే ప్రాంతాలలో ఈ తెగులు వ్యాపించి పంట దిగుబడిని 70 నుండి 80 శాతం వరకు తగ్గిస్తోందని అంచనా. (పటం 10.1 A)

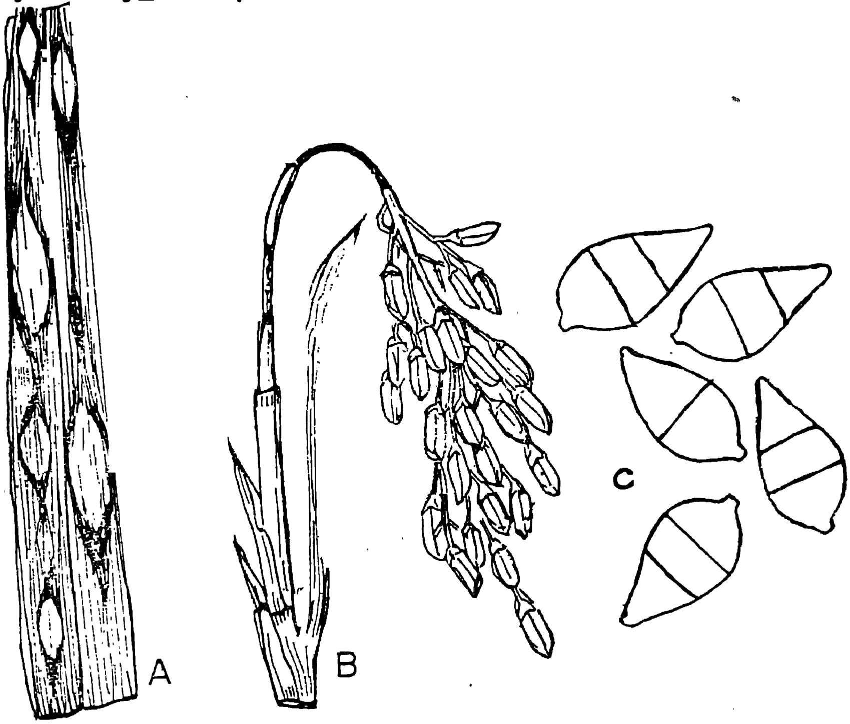
తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులమీద దారపు కండె ఆకారంలోనున్న గోధుమ వర్ణపు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. అంచులు గోధుమ వర్ణంలోనూ, మచ్చల మధ్యభాగం బూడిద వర్ణంలోనూ ఉంటాయి. తెగులు తీవ్రతరమైనప్పుడు ఈ మచ్చలు ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి ఆకు ఎండిపోతుంది. కణుపుల వద్ద తెగులు సంక్రమిస్తే, మొక్క కణుపుల వద్ద విరిగిపోతుంది. వెన్నులు విరిగి వేలాడుతుంటాయి. అందువల్ల ఈ తెగులను **'మెడ విరుపు తెగులు'** అని కూడా అంటారు. పంటకు పూర్తిగా ఈ తెగులు సోకితే పైరు తగులబడినట్లుగా కన్పిస్తుంది. అందువల్ల దీనిని **'అగ్గితెగులు'** అని వ్యవహరిస్తారు.

నివారణ చర్యలు :

1. ధృవీకరించిన విత్తనాలను మాత్రమే వాడాలి.
2. థైరామ్ లేదా కాప్టాన్ లేదా కార్బన్ డైజెమ్‌ను ఒక కిలో విత్తనాలకు 2.5 గ్రా. చొప్పున నీటిలో కలిపి విత్తనశుద్ధి చేయాలి.
3. తెగులు సోకిన వరి పైరుపై 0.1 శాతం 'ఎడిఫిన్‌పాస్' లేదా 0.1 శాతం కార్బన్‌డైజెమ్ లేదా ట్రైసైక్లోజోన్ అన్న మందును 10 లీటర్ల నీటికి 6 గ్రా. చొప్పున కలిపి, పైరుపై పిచికారి చేయాలి.
4. అగ్గి తెగులును తట్టుకోగల రకాలు పినాకిని, తిక్కన, ఫల్గుణ, స్వర్ణముఖి, సింహపురి (SLR - 28600), శ్రీరంగ మొదలైనవాటిని సాగుచేయాలి.

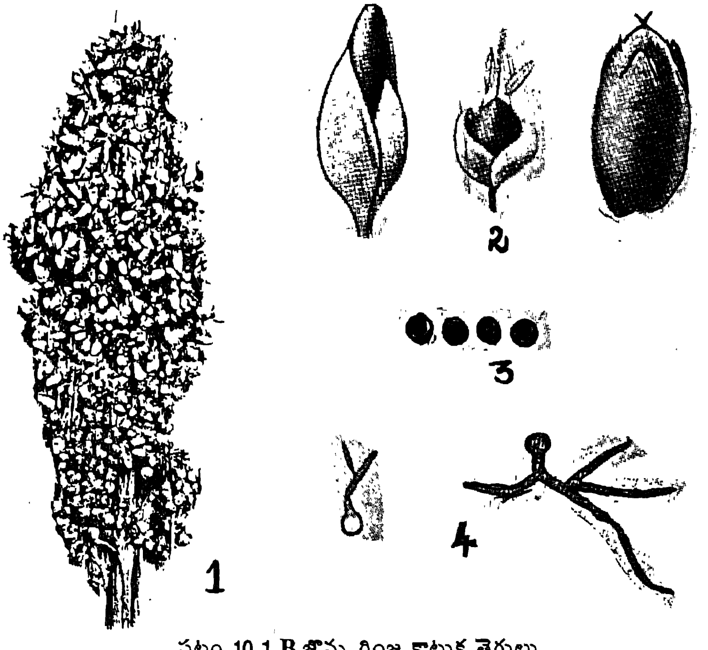
2. వరి ఎండు తెగులు (Bacterial blight) :

ఈ తెగులు **జాంతోమోనాస్ ఒరైజే** (*Xanthomonas oryzae*) అన్న బాక్టీరియమ్ వల్ల కల్గుతుంది. దీనిని మొదటిసారి 1922వ సంవత్సరంలో జపాన్ దేశంలో గమనించారు. మనదేశంలో ఈ తెగులును తంజావూరు డెల్టాలో 1961లో గమనించారు. 1962వ సంవత్సరంలో బీహార్, ఉత్తర భారతంలో ఈ తెగులు తీవ్ర నష్టాన్ని కలుగ చేయటంతో, శాస్త్రవేత్తల దృష్టిని ఆకర్షించింది. ఈ తెగులు తాయ్‌చుగ్ నేటివ్ మొదలైన విదేశీరకాల సాగువల్ల సంక్రమించిందని కనుక్కొన్నారు. తాయ్‌చుగ్ నేటివ్ ఈ తెగులుకు ఎంతో సుగ్రాహ్యత కలది. ఇటీవలి కాలంలో దేశంలోని అన్ని వరి పండించే ప్రాంతాలలోనూ ఈ తెగులు సంక్రమించి తీవ్ర నష్టాన్ని కలుగచేస్తూంది.



పటం 10.1 A వరి అగ్గి తెగులు

A) ఆకు మీద తెగులు మచ్చలు B) మెడవిరుపు C) కొనీడియమ్‌లు



పటం 10.1 B జొన్న గింజ కాటుక తెగులు

1. వ్యాధిగ్రస్తమైన కంకి 2. సిద్ధ బీజాశయ పుంజాలు 3. సిద్ధబీజాలు 4. మొలకెత్తడం

ప్రారంభ దశలో ఈ వ్యాధి చిహ్నాలు ఆకులమీద కనిపిస్తాయి. పొడుగాటి పసుపు పచ్చని చారలు ఆకు రెండు అంచుల మీద ఏర్పడతాయి. ఈ చారలు పత్రాగ్రం నుంచి పత్రపీఠం వరకు విస్తరిస్తాయి. తర్వాత పత్రాగ్రాలు ఎండిపోయి ముడుచుకొని పోతాయి. క్రమేపీ మొక్కలు ఎండిపోయి చనిపోతాయి. తెగులుసోకిన ఆకుల భాగాలనుంచి వ్యాధికారక బాక్టీరియమ్‌లు పచ్చటి ద్రవపదార్థం రూపంలో పైకి రావటం గమనించవచ్చు. వర్షపు చినుకులకు ఇవి కొట్టుకొని పోయి పుష్పవిన్యాసపు తుషాలకు (glumes) సంక్రమిస్తాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. ఈ తెగులు నివారణకు మందులు లేవు. నత్రజని ఎరువులను మితంగా 3 నుండి 4 దఫాలుగా వేయాలి. తెగులు ఉధృతంగా ఉంటే నత్రజని ఎరువులను వాడకూడదు.
2. తెగులు సోకిన మొక్కలమీద రాగి శిలీంధ్ర నాశకాలను, స్ట్రెప్టోసైక్లిన్‌ను (250 PPM) ఒకదాని తరువాత ఒకటి పిచికారిచేసి తెగులు వ్యాప్తిని అరికట్టవచ్చు.
3. ఎండు తెగులును తట్టుకోగల రకాలు, 1R - 20, 1 R - 54, 1 R - 58, MTU - 9992 మొదలైన వాటిని సాగుచేయాలి.
4. ఈ తెగులు విత్తనాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. కాబట్టి ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలనుంచి సేకరించిన విత్తనాలను మాత్రమే వాడాలి. అగ్రిమైసిన్ (0.025 శాతం)తో విత్తనశుద్ధి జరపాలి.

3. వరి టుంగ్రో వైరస్ :

ఈ తెగులు వైరస్‌ల వల్ల సంక్రమిస్తుంది. తెగులుసోకిన మొక్కలు గిడసబారి తక్కువ సంఖ్యలో మాత్రమే వెన్నులు వేస్తాయి. ముదురు ఆకులు లేతఆకుపచ్చరంగునుంచి నారింజ రంగులోకి మారతాయి. లేత ఆకుల మీద తెల్లని చారలు ఉంటాయి. పచ్చ దీపపుపురుగులు ఈ తెగులు వ్యాప్తికి దోహదపడతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను పీకి, కాల్చి వేయాలి.
2. ఈ తెగులు పచ్చ దీపపుపురుగుల వల్ల వ్యాప్తిచెందుతుంది. కాబట్టి పచ్చ దీపపు పురుగుల నిర్మూలనకు "కార్బోఫ్యూరాన్" గుళికలను ఎకరానికి 12 కిలోల చొప్పున వేయాలి.
3. పైరును కోసిన తర్వాత మోడులను నాశనం చేయాలి.
4. తెగులును తట్టుకోగల రకాలు MTU - 9992, MTU - 1002, 1003, 1004, 1005, స్వర్ణ, అజయ్ రకాలను సాగుచేయాలి.

4. వరి పొట్టకుళ్ళు తెగులు (Sheath rot - *Acrocylindrium oryzae*) :

ఇది శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమించే బూజు తెగులు. మొక్కలు పొట్ట దశలో ఉన్నప్పుడు ఈ తెగులు లక్షణాలు కన్పిస్తాయి. ఈ శిలీంధ్రం మొక్కల మీద కీటకాల వల్ల ఏర్పడిన గాయాల గుండా ప్రవేశిస్తుంది. మొదట పొట్టకు దగ్గరగా నున్న ఆకులమీద ఈ మచ్చలు కనిపిస్తాయి. మచ్చలు అర సెం.మీ. నుండి ఒకటిన్నర సెం.మీ. పొడవుగా ఉండి చుట్టూ గోధుమ రంగులోనూ, మధ్యలో బూడిద రంగులోనూ ఉంటాయి. మచ్చలు పెరిగి వ్యాధిగ్రస్తమైన భాగం గోధుమవర్ణంలోకి మారుతుంది.

ఈ తెగులు సోకటం వల్ల పైకి వచ్చిన వెన్నుమీద నున్న గింజలు గట్టిగాను, ఆకులోపల నున్న వెన్నుమీద గింజలు చాక్‌లెట్ రంగులోనూ మారి, తాలుగా మారతాయి, ఫలితంగా పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది.

రాత్రి వేళల్లో ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా ఉండి, వాతావరణంలో తేమ శాతం ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు, ఈ తెగులు త్వరితగతిన వ్యాప్తి చెందుతుంది. శీతాకాలంలో పొట్టలు పైకి వచ్చే దశలో తెగులు సోకినట్లయితే, పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. ఈ తెగులు సోకిన పిలకలు 5 శాతం వరకు ఉన్నట్లయితే మందులు చల్లి నివారించాలి. పొట్ట దశలో ఒకసారి, మూడు రోజుల తర్వాత మరొకసారి కార్బన్ డైజేమ్ 50 శాతం పొడి మందును లీటర్ నీటికి 1 గ్రాము చొప్పున కలిపి, పైరు మీద పిచికారి చేయాలి.
2. ఒక కిలో విత్తనాలకు 2 గ్రా. కార్బన్‌డైజేమ్‌గాని లేదా బెన్‌లెట్‌కాని కలిపి విత్తన శుద్ధి చేయాలి.
3. తెగులును తట్టుకోగల రకాలైన బాల, కావేరి, తెల్ల హంస, 1R - 24, 26, జయ రకాలను సాగుచేయాలి.

5. వరి పొడ తెగులు (Sheath blight - *Rhizoctonia solani*) :

ఇది శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వచ్చే బూజు తెగులు. ఈ తెగులు నారుమడి దశనుంచి కోత దశ వరకు ఏ దశలోనైనను సోకవచ్చు. మొదట పత్రపీఠాలపై తెలుపు బూడిదవర్ణపు పొడమచ్చలు (lesions) కనబడతాయి. తెగులు తీవ్రమైనప్పుడు ఈ మచ్చల అంచులు గోధుమ రంగుకి మారి ఆకుల పైకి పాకి పాము పొడల వలె కన్పిస్తాయి. ఆకులు కొనభాగం నుంచి కిందివరకు ఎండిపోయి, పంట దిగుబడి తగ్గుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. ఒక గ్రాము బావిస్టన్ మందును లీటర్ నీటిలో కలిపి, ఆ నీటిలో వరి విత్తనాలను నానబెట్టాలి. సిఫారస్ మేరకు నత్రజని ఎరువులను 3 లేదా 4 దఫాలుగా వేయాలి.
2. తెగులు సోకిన వెంటనే 0.1 శాతం ప్రొపికొనాజోల్ లేదా 0.2 శాతం హెక్సాకొనాజోల్ (కాంటాఫ్) మందు ద్రావణాన్ని 10 నుండి 15 రోజుల వ్యవధితో పిచికారి చేయాలి. లేదా

వరినాట్లు పూర్తయిన 45 - 50 రోజుల తర్వాత ఒకసారి, 60 నుండి 65 రోజులకు మరొకసారి పిచికారి చేయాలి.

2. జొన్న (Jowar)

ఆహారపు పంటలలో వరి తర్వాత జొన్న ముఖ్యమైన పంట. ఇది పేద ప్రజలకు ముఖ్యమైన ఆహారధాన్యం. జొన్నను భారతదేశంలో 16 మిలియన్ల హెక్టారులలో పండిస్తూ, సాలీనా 12 మి. టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో జొన్నను ఖరీఫ్, రబీ సీజన్లలో అధిక విస్తీర్ణంలో పండిస్తున్నారు. జొన్న పంటకు నల్ల నేలలు, ఎర్ర నేలలు అనువైనవి. నల్ల నేలల్లో పంట దిగుబడి ఎక్కువగా వస్తుంది. పంటకాలం మూడు నుండి ఆరు నెలలు వరకు, రకాన్ని బట్టి ఉంటుంది.

జొన్నపై సుమారుగా 30 రకాల తెగుళ్ళను నమోదు చేశారు. వాటిలో ముఖ్యమైన వాటిని ఈ కింద వివరించాము.

1. జొన్న గింజ కాటుక తెగులు :

జొన్నలో గింజ కాటుక తెగులు **స్ఫేసిలోథీకా సొర్ఘై** (*Sphacelotheca sorghii*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల ఏర్పడుతుంది. (పటం 10.1 **B**)

ఈ తెగులు లక్షణాలు శాకీయ భాగాలపై ఏర్పడవు. గింజలు ఏర్పడిన తర్వాతనే వ్యాధి లక్షణాలు బహిర్గతమవుతాయి. గింజలలో నల్లని లేదా బూడిద వర్ణపు సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి. వ్యాధిగ్రస్తమైన గింజలు మామూలు గింజలకన్న పరిమాణంలో పెద్దవిగా ఉంటాయి. నూర్పిళ్ళ సమయంలో గింజలు పగిలినప్పుడు నల్లటి సిద్ధబీజాలు విడుదలవుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. జొన్న గింజ కాటుక తెగులు విత్తనాల ద్వారా సంక్రమిస్తుంది. కాబట్టి సల్ఫర్ లేదా ఆర్గానో మెర్క్యురిక్ శిలీంధ్రనాశకాల చేత విత్తనశుద్ధి చేయాలి. థైరమ్ లేదా కాప్టాన్ వంటి శిలీంధ్ర నాశకాలను ఒక కిలో విత్తనాలకు 3 గ్రా. చొప్పున కలిపి విత్తనశుద్ధి చేయాలి.
2. వ్యాధి నిరోధకత గల రకాలను సాగుచేయటం మంచిది.

2. జొన్న వదులు కాటుక తెగులు (Loose smut of Jowar) :

ఈ తెగులు **స్ఫేసిలోథీకా క్రుయెంటా** (*Sphacelotheca cruenta*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కలు పొట్టిగా, గిడసబారి ఉంటాయి. కంకులు త్వరగా బయటికి వస్తాయి. గింజలు నల్లని సిద్ధబీజాలను కల్గి ఉంటాయి. పంట దిగుబడి, పశుగ్రాసం పడిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

ఈ తెగులు కూడ విత్తనాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది కాబట్టి విత్తన శుద్ధిచేయాలి. విత్తన శుద్ధిని జొన్న గింజ కాటుక తెగులులోలాగా చేయాలి.

3. బూడిద తెగులు :

ఈ తెగులు స్క్లిరోస్పోరా సోర్గై (*Sclerospora sorghi*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు పిలక దశలో కనుపిస్తాయి. తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులమీద లేత పసుపు పచ్చని మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. మచ్చల మీద తెల్లని లేదా బూడిద వర్ణపు సిద్ధ బీజాశయాలు ఏర్పడుతాయి. ఆకులు ఈనెల మధ్య చీలిపోతాయి. మొక్కలు గిడసబారి పోతాయి. మొక్కల మీద కంకులు ఏర్పడవు. ఒక వేళ కంకులు ఏర్పడినప్పటికీ బలహీనంగా, వంధ్యంగా మారతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. అగ్రోసాన్ లేదా ఎమిసాన్ శిలీంధ్ర నాశకంతో విత్తన శుద్ధి చేయాలి. ఒక కిలో విత్తనాలకు 2.5 గ్రా.మందును కలిపి విత్తన శుద్ధి చేయాలి.
2. జెనెబ్ లేదా డైథేన్ ఎమ్ - 45 (2.5 గ్రా) మందును ఒక లీటర్ నీటిలో కలిపి పిచికారి చేయాలి.
3. వ్యాధి నిరోధకత కల రకాలను సాగు చేయాలి.

4. బంక కారే తెగులు :

ఈ తెగులు స్ఫేసీలియా సోర్గై (*Sphacelia sorghi*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల వస్తుంది.

తెగులు సోకిన మొక్కల కంకులలోని గింజలలో శిలీంధ్రజాలం ఆక్రమిస్తుంది. కాబట్టి గింజలు ఏర్పడవు. తెగులు సోకిన కంకులనుంచి బంకలాంటి తీయని ద్రవం స్రవిస్తుంది. అందువల్లనే దీనిని 'బంక తెగులు' అంటారు.

నివారణ చర్యలు :

ఒక లీటర్ నీటిలో 2.5 గ్రా. మాంకోజెబ్‌ను గాని లేదా 1 గ్రా. బెన్‌లేట్‌ను గాని కలిపి మొక్క పూత దశలో నున్నప్పుడు రెండు, మూడు సార్లు పిచికారి చేయాలి.

5. జొన్న కుంకుమ తెగులు :

ఈ తెగులు పక్సీనియా పర్ప్యూరియా (*Puccinia purpurea*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఇది భిన్నాశ్రయి (Heteroecious) శిలీంధ్రం. యురిడో స్పోరులు, టెలిటోస్పోరులు జొన్న మొక్క మీదనూ; పిక్నియోస్పోరులు, ఏసియోస్పోరులు సూడాన్ గడ్డి మొక్కల మీదనూ ఏర్పడుతాయి.

ఈ తెగులు భారతదేశంలో జొన్న సాగు చేసే అన్ని ప్రాంతాలలో కనుపిస్తుంది. ఈ తెగులు వల్ల పంటకు విపరీతమైన నష్టం కల్గుతుంది. తెగులు సోకిన కాలాన్ని బట్టి పంట నష్టం ఆధారపడి ఉంటుంది. మొక్కలు పెరుగుతున్న దశలో తెగులు సోకితే పంట దిగుబడి చాలా వరకు తగ్గిపోతుంది. మొక్కలు బాగా పెరిగిన తర్వాత సంక్రమించిన దిగుబడిలో స్వల్పమైన నష్టం సంభవిస్తుంది.

నివారణ చర్యలు :

తెగులుకు వ్యాధి నిరోధకత కల రకాలను సాగు చేయటమే ఉత్తమమైన పద్ధతి.

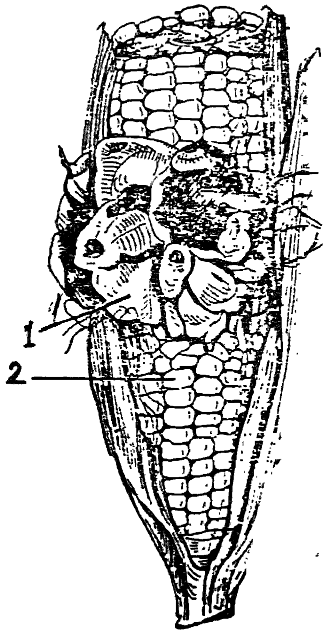
3. మొక్కజొన్న (Maize)

ఆహార ధాన్యాలలో వరి, జొన్న తర్వాత మొక్కజొన్న ఒక ముఖ్యమైన పంట. దాదాపు అన్ని రాష్ట్రాలలో మొక్కజొన్నను పండిస్తున్నారు. మొక్కజొన్నను ఆహారధాన్యం కోసం, పశువుల మేత కోసం పండిస్తున్నారు. ప్రతి సంవత్సరం మొక్కజొన్నను ఆరు మిలియన్ల హెక్టారులలో సాగు చేస్తూ సుమారుగా ఆరు మిల్లియన్ల టన్నుల ధాన్యాన్ని పొందుతున్నారు. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో 3.3 లక్షల హెక్టారులలో మొక్కజొన్నను సాగు చేస్తున్నారు. మేలైన అధిక దిగుబడి నిచ్చే హైబ్రిడ్ రకాలు అనేకం సాగులోకి వచ్చాయి. మొక్కజొన్న పంటమీద విస్తృతమైన పరిశోధనలు జరిపి, వర్షాకాలంలోను, రబీకాలంలోను సాగుచేయగల స్వల్పకాలిక, మధ్యకాలిక, దీర్ఘకాలిక రకాలను పెంపొందించారు. అంతే కాకుండా నూతన యాజమాన్య పద్ధతులు అందుబాటులోకి వచ్చాయి. ఫలితంగా దిగుబడులు రెండింతలు పెరిగాయి.

మొక్కజొన్న పంటకు సంక్రమించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళ గురించి తెలియజేయటం జరిగింది.

1. మొక్కజొన్న కాటుక తెగులు :

ఈ తెగులు యుస్టిలాగో మేడిస్ (*Ustilago maydis*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.



పటం 10.2

మొక్కజొన్న కాటుక తెగులు

1. వ్రణాలు
2. వ్యాధిసోకిన కంకి

ఈ తెగులు మొక్కజొన్నను సాగుచేసే అన్ని ప్రాంతాలలో కనుపిస్తుంది. మనదేశంలో ఈ తెగులు ముఖ్యంగా హిమాలయపర్వత ప్రాంతాలలో, కాశ్మీర్ లోయలో, పశ్చిమ బెంగాల్‌లో ఎక్కువగా కనుపిస్తుంది.

తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకుల మీద, కంకులమీద వ్రణాలు (Galls) ఏర్పడతాయి. ఇవి దాదాపు 10 సెం. మీ. పరిమాణం వరకు వృద్ధి చెందుతాయి. ఈ వ్రణాలలో నల్లని సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి. వ్రణాలు పగులగానే సిద్ధబీజాలు గాలిలోకి విడుదలై వ్యాప్తి చెందుతాయి. మొక్కలు చిన్నవిగా నున్నప్పుడు తెగులుసోకిన మొక్కలు గిడసబారి, చనిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుకు నిరోధకత కల రకాలను సాగుచేయటం ఉత్తమమైన మార్గం.
2. పంటమార్పిడి ద్వారా తెగులు తీవ్రతను కొంత వరకు తగ్గించవచ్చు.

2. ఆకుమాడు తెగులు :

ఈ తెగులు **హెల్మింథోస్పోరియమ్ టర్సికమ్** (***Helminthosporium turcicum***) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల ఏర్పడుతుంది. గుండ్రని పసుపు - పర్పుల్ వర్ణపు మచ్చలు ఆకులపై ఏర్పడతాయి. మచ్చలు ఏర్పడిన ఆకులు కాలిపోయినట్లుగా కనిపిస్తాయి. మొక్కలు కురచగా గిడసబారి పోతాయి. బలహీనమైన కంకులు ఏర్పడుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. ఒక కిలో విత్తనాలకు 4 గ్రా. కాప్టాన్ లేదా థైరామ్‌తో విత్తనశుద్ధి చేయాలి.
2. 3 గ్రా. డైథేన్ Z - 78ను లీటర్ నీటిలో కలిపి పంటపై పిచికారి చేయాలి.
3. తెగులును తట్టుకోగల రకాలను ఎన్నుకొని సాగుచేయటం ఉత్తమమైన మార్గం.

4. గోధుమ (Wheat)

ప్రపంచంలో అత్యధిక విస్తీర్ణంలో గోధుమను సాగుచేస్తున్నారు. మన దేశంలో 23 మిలియన్ల హెక్టారులలో పండిస్తూ 36 మిలియన్ల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. గోధుమను ఆశ్రయించే తెగుళ్ళలో ముఖ్యమైనవి రెండు. అవి -

I. కుంకుమ తెగుళ్ళు (Rusts) II. కాటుక తెగుళ్ళు (Smuts)

ఈ రెండే కాకుండా ఇంకా

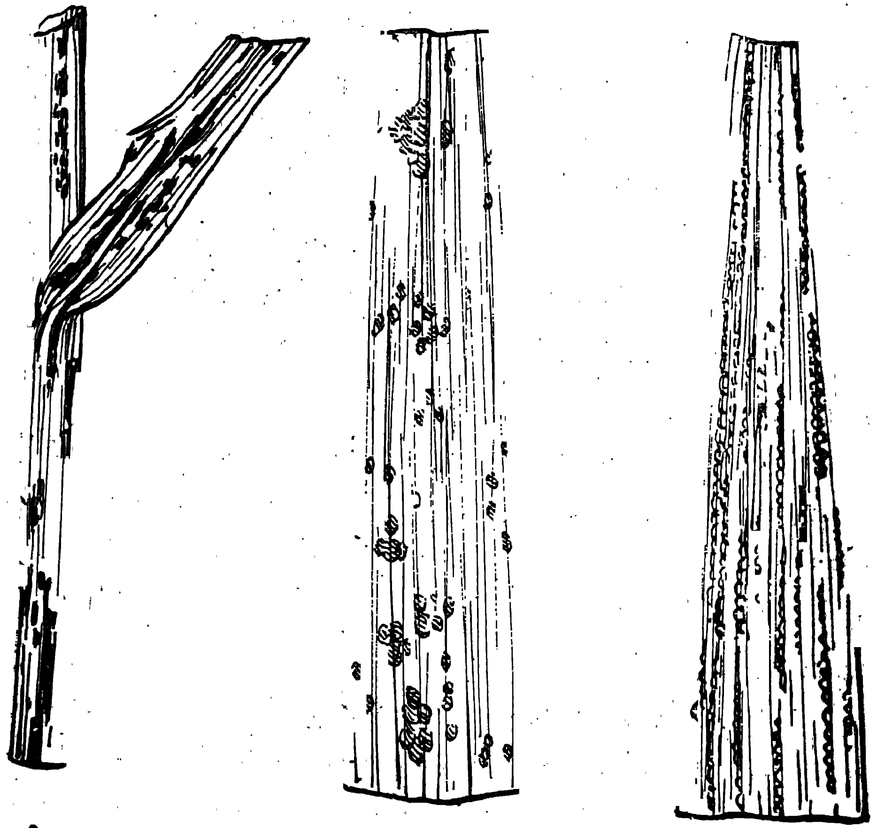
III. బంట్ తెగులు IV. ఫ్లాగ్ కాటుక తెగులు కూడా సోకుతాయి.

I. కుంకుమ తెగుళ్ళు

1947వ సంవత్సరంలో మధ్యప్రదేశ్‌లోని క్షామం గోధుమ పంటపై ఏర్పడిన కుంకుమ తెగుళ్ళ వల్ల సంభవించిందే! అలాగే బీహార్‌లో **1957లో** గోధుమ పంటపై కుంకుమ తెగులు ఫలితంగా

పంట దిగుబడులు గణనీయంగా తగ్గిపోయాయి.

మన దేశంలో గోధుమ పంటపై మూడు రకాల కుంకుమ తెగుళ్ళు సంక్రమిస్తాయి (పటం 10.3).



పటం 10.3 గోధుమ మీద కుంకుమ తెగుళ్ళు

A) నల్ల కుంకుమ తెగులు (ప. గ్రామినిస్) B) గోధుమరంగు కుంకుమ తెగులు (ప. రికాండిటా)

C) పసుపుపచ్చ కుంకుమ తెగులు (ప. స్ట్రైఫార్మిస్)

1. కాండపు నల్ల కుంకుమ తెగులు (Black stem rust of wheat) పక్సీనియా గ్రామినిస్ శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

2. గోధుమ కుంకుమ తెగులు (Brown rust of wheat) పక్సీనియా రికాండిటా శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

3. పసుపుపచ్చ కుంకుమ తెగులు లేదా చారల కుంకుమ తెగులు (Yellow or stripe rust of wheat) పక్సీనియా స్ట్రైఫార్మిస్ వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

1. కాండపు నల్ల కుంకుమ తెగులు :

ఈ తెగులు లక్షణాలు ముఖ్యంగా కాండంపై, పత్రాలు, పత్రపీఠాలపై ఏర్పడుతాయి. మొదట పత్రపీఠాలపై, పత్రాలపై గోధుమ లేదా ఎరుపు వర్ణపు స్ఫోటాలు (pustules) ఏర్పడుతాయి. ఈ దశను "ఎర్ర కుంకుమ తెగులు దశ" (Red rust stage) అంటారు. ఈ దశలో యురిడోస్పోరులు ఏర్పడతాయి. యురిడోస్పోరులు తెగులు వ్యాప్తికి దోహదపడతాయి.

వేసవికాలంలో యురిడోస్పోరులకు బదులుగా నల్లటి టెలుటోస్పోరులు ఏర్పడతాయి. నల్లటి మచ్చలు కాండం, పత్ర పీఠాలు, పత్రాలమీద ఏర్పడతాయి. ఈ దశను 'నల్ల కుంకుమ తెగులు దశ' (Black rust stage) అంటారు. (పటం 10.3A)

2. పసుపు కుంకుమ తెగులు లేదా చారల కుంకుమ తెగులు :

ఈ తెగులు **పక్సీనియా గ్లుమారమ్ (*Puccinia glumarum*)** లేదా ప. స్ట్రైఫార్మిస్ ***(P. striiformis)*** అన్న శిలీంధ్రాల వల్ల సంక్రమిస్తుంది. (పటం 10.3C)

తెగులు లక్షణాలు ప్రధానంగా పత్రాలమీద ఏర్పడుతాయి. తెగులు తీవ్రదశలో ఈ చారలు పత్ర పీఠాలు, కాండం, పుష్ప పుచ్ఛాలపై ఏర్పడతాయి. తెగులుసోకిన పత్రాలు పచ్చరంగును కోల్పోయి, పసుపుపచ్చని చారలు ఏర్పడతాయి. కాబట్టి దీనిని "పసుపు చారల కుంకుమ తెగులు" అంటారు. అధిక వర్షపాతం, అల్ప ఉష్ణోగ్రత ఈ తెగులు వ్యాప్తికి దోహదపడుతాయి.

పసుపుపచ్చ కుంకుమ తెగులు ఉత్తర భారతంలో ఎక్కువగా వ్యాప్తిచెంది ఉంది.

3. గోధుమరంగు కుంకుమ తెగులు :

ఈ తెగులు **పక్సీనియా ట్రిటిసి రకం రికాండిటా** ***(P. tritici* var. *recondita)*** అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులు లక్షణాలు ప్రధానంగా పత్రాలమీద ఏర్పడుతాయి, అరుదుగా పత్ర పీఠాలు, కాండాలమీద ఏర్పడతాయి. పత్రాలపై గుండ్రని లేదా దీర్ఘ వృత్తాకార స్ఫోటాలు గుంపులుగా ఏర్పడతాయి. స్ఫోటాలలో యురిడోస్పోరులు అభివృద్ధి చెందుతాయి. స్ఫోటాలు పగిలి యురిడోస్పోరులు వ్యాప్తి చెందుతాయి.

టెలిటోస్పోరులు అదనంగా ఏర్పడుతాయి. టెలిటోస్పోరులు నల్లని రంగులో ఉంటాయి కాబట్టి పత్రాలమీద నల్లటి చారలు ఏర్పడతాయి. (పటం 10.3B)

గోధుమరంగు కుంకుమ తెగులు మన దేశంలో తూర్పు, ఉత్తర భారతంలో విస్తృతంగా వ్యాపించి ఎక్కువ నష్టాన్ని కలుగ చేస్తుంది. దక్షిణ భారతంలో కూడా అక్కడక్కడ కనిపిస్తుంది.

కుంకుమ తెగులు వ్యాధి నివారణ చర్యలు :

1. కుంకుమ తెగులుకు నిరోధకత కల రకాలను పెంపొందించి, సాగుచేయటమే ఉత్తమమైన మార్గం:

2. కుంకుమ తెగుళ్ళ వ్యాప్తికి దోహదం చేసే ఏకాంతర ఆతిథేయి మొక్కలు - బెర్బెరి, మహోనియా మొక్కలు నిర్మూలించాలి. అమెరికాలో బెర్బెరి మొక్కల నిర్మూలన వల్ల కుంకుమ తెగులు అదుపులోకి వచ్చింది.

3. పర్వత ప్రాంతాలనుంచి యురిడోస్పోరులు మైదాన ప్రాంతాలకు వ్యాప్తి చెందుతున్నాయి కాబట్టి పర్వత ప్రాంతాలలో రెండు లేదా మూడు సంవత్సరాల పాటు గోధుమ పంటను వేయకూడదు.

4. నత్రజని ఎరువులు గోధుమమొక్కకు కుంకుమ తెగులు పట్ల సుగ్రాహ్యతను కలుగ చేస్తాయి. పొటాష్ ఎరువులు నిరోధకతను పెంచుతాయి. కాబట్టి నత్రజని ఎరువులు వాడకం లేదా పరిమాణాన్ని తగ్గించి పొటాష్ ఎరువులను ఎక్కువగా వాడాలి.

5. నాబామ్ (Nabam), జింక్ సల్ఫేట్ శిలీంధ్రనాశకాలను పంటపై 4 నుండి 5 సార్లు పిచికారి చేయటం వల్ల తెగులు అరికట్టబడుతుందని **ఫోర్సిత్, పెటూర్సన్ (Forsyth & Paturson, 1958)** తెలిపారు. జపాన్ దేశంలో డైథేన్ వాడకం వల్ల తెగులు తీవ్రత తగ్గిందని కనుక్కొన్నారు.

6. ప్రతి ఎకరానికి 13.6 కి. గ్రా. సల్ఫర్ పొడిని నాలుగైదు రోజులకొకమారు చల్లటం వల్ల కుంకుమ తెగులును అరికట్టవచ్చునని ఉత్తర ప్రదేశ్‌లో జరిపిన పరిశోధనలు తెలియ జేస్తున్నాయి. అయితే సల్ఫర్‌ను విదేశాలనుంచి దిగుమతి చేసుకోవాలి కాబట్టి ఈనివారణ చర్య ఖర్చుతో కూడుకుంది.

7. తెగులు సంక్రమణ, వ్యాప్తికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని రైతాంగానికి ముందుగా తెలియజేయటం నివారణ చర్యలలో ఒక ముఖ్యమైన అంశమని భావించాలి.

II. గోధుమ మీద కాటుక తెగుళ్ళు (Smut diseases of wheat)

గోధుమ మీద వదులు కాటుక తెగులు ప్రపంచమంతటా వ్యాపించి ఉంది. శీతల దేశాలలో ఈ తెగులు ఒక ముఖ్యమైన సమస్య. మనదేశంలో పంజాబు, ఉత్తర ప్రదేశ్ రాష్ట్రాలలో ఈ తెగులు వల్ల విపరీతమైన నష్టం కలుగుతూంది. ఒక్క పంజాబు రాష్ట్రంలోనే ప్రతి సంవత్సరం 5 కోట్ల రూపాయల నష్టం వాటిల్లుతోంది.

ఈ తెగులు **యుస్టిలాగో ట్రిటిసి** (*Ustilago tritici*) అన్న శిలీంధ్రజాతి సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది. తెగులు లక్షణాలు కంకులేర్పడే దశలో ప్రస్ఫుటమవుతాయి. కంకులలోని గింజలు పూర్తిగా

నల్లటి సిద్ధబీజాలతో నిండి ఉంటాయి. శిలీంధ్రజాలం గింజలలో అంతర్గతంగా ఉంటుంది. మొక్క పెరుగుదలలో పైకి ఏ విధమైన మార్పులు కనుపించవు. చిన్న కంకులు టెలిటోస్పోరులతో నిండి ఉంటాయి. కంకులు ముదిరినప్పుడు పొర పగిలి నల్లటి సిద్ధబీజాలు విడుదలవుతాయి. ఇవి గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెంది ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలపై పడి వ్యాధిగ్రస్తం చేస్తాయి.

పటం 10.4 గోధుమ వదులు కాటుక తెగులు

III. గోధుమ బంట్ తెగులు (Bunt of Wheat)

ఈ తెగులు **టిల్లేషియ కేరిస్** (*Tilletia caries*), **టి. ఫొటిడా** (*T. foetida*) అన్న శిలీంధ్రాల వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు వెన్నులు (కంకులు) ఏర్పడినప్పుడే బహిర్గతమవుతాయి. వెన్నులు బయటికి వచ్చిన తర్వాత గమనించిన పుష్పంలోని అండాశయం, మామూలు అండాశయం కంటే పెద్దదిగా ఆకుపచ్చ వర్ణంలో ఉంటుంది. కేసరాలు కూడ మామూలు కేసరాల కన్న పొట్టిగా, పసుపు పచ్చగా మారతాయి. పరాగరేణువులు వంధ్యంగా ఉంటాయి. కంకులలో గింజలు ఏర్పడవు. వాటికి బదులుగా కాటుక రంగులో నున్న సిద్ధబీజాల బంతులు ఏర్పడతాయి. వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కలు పొట్టిగా, నల్లటి వెన్నులతో కనిపిస్తాయి. వ్యాధి సోకిన పంట పొలాల్లో కుళ్ళిన చేపల దుర్వాసన వస్తుంది. కుప్పలు నూర్చేటప్పుడు సిద్ధబీజాల చుట్టూ ఉన్న పొర పగిలి సిద్ధబీజాలు గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి.

IV. గోధుమమీద ఫ్లాగ్ కాటుక తెగులు :

గోధుమను పండించే అన్ని ప్రాంతాలలో ఈ తెగులు కనిపిస్తుంది. దీనిని మొదటిసారిగా ఆస్ట్రేలియా దేశంలో 1868వ సంవత్సరంలో గుర్తించారు. చైనా, జపాన్, ఇండియా, పాకిస్తాన్ దేశాలలో కూడ ఈ వ్యాధి విస్తృతంగా వ్యాపించినట్లు కనుక్కొన్నారు. భారతదేశంలో బట్లర్ దీనిని పంజాబు రాష్ట్రంలో 1918లో కనుక్కొన్నాడు. భారత దేశంలో ఈ వ్యాధి ఆస్ట్రేలియా దేశం నుంచి దిగుమతి అయినట్లు భావిస్తున్నారు. ఈ తెగులు మిగతా రెండు రకాలైన తెగుళ్ళకన్నా ప్రమాదకరం కానప్పటికీ, ఈ శిలీంధ్రం సిద్ధబీజాలు చాలా కాలం మృత్తికలో జీవించి ఉండి, అనుకూల పరిస్థితులలో పంటకు తీవ్ర నష్టాన్ని కలుగచేస్తాయి. ఇది యూరోసిస్టిస్ ట్రిటిసి వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులు లక్షణాలు కాండం, పత్రాలు, పత్ర పీఠాలపై కనిపిస్తాయి. నారు మడి దశనుండి మొక్కలు కోతకు వచ్చే దశ వరకు తెగులు ఎప్పుడైనా సోకవచ్చు. సాధారణంగా పత్ర పీఠాలు వ్యాధి గ్రస్త మవుతాయి. ఫలితంగా పత్రాలు వాలిపోతాయి. అందువల్ల ఈ తెగులును "ఫ్లాగ్ తెగులు" అంటారు. ఆ తర్వాత పత్రాలు ఎండిపోయి, మొక్క పూర్తిగా ఎండిపోతుంది. వెన్నులలో గింజలు ఏర్పడవు. ఒక వేళ గింజలు ఏర్పడినా కూడా అవి ముడతలు పడి, నాసిరకంగా ఉంటాయి.

ఫ్లాగ్ కాటుక తెగులు విత్తనాలు, మృత్తిక ద్వారా సంక్రమిస్తుంది. మొక్క పెరుగుదలతో పాటు శిలీంధ్రజాలం వృద్ధిచెంది పత్రాలపై, పత్ర పీఠాలపై మచ్చలు ఏర్పడతాయి.

కాటుక తెగులు నివారణ చర్యలు :

కాటుక తెగుళ్ళ నివారణకు ఈ క్రింది చర్యలను సూచించటం జరిగింది.

1. కాటుక తెగుళ్ళకు నిరోధకతగల రకాలను సాగుచేయటం.
2. విత్తనాలను కాపర్ సల్ఫేట్ లేదా కాపర్ కార్బొనేట్ ద్రావణాలతో విత్తనశుద్ధి చేసినట్లైతే మంచి ఫలితాలనిస్తాయి. టెట్రాక్లోరో నైట్రోఎనిసాల్ (TCNA) విత్తనశుద్ధికి, మృత్తికను సూక్ష్మజీవరహితం చేయటానికి ఉపయోగించాలి.
3. అగ్రోసాన్, జి. ఎన్, సెరిసాన్, వైటావాక్స్ శిలీంధ్రనాశకాలు కాటుక తెగులు నివారణలో ఉపయోగపడతాయి.
4. పంట మార్పిడి, పంటలను ముందుగా వేయటం, వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కలను పీకి తగులబెట్టటం మొదలైనవి మరి కొన్ని ముఖ్యమైన నివారణ చర్యలు.

5. సజ్జ (Bajra)

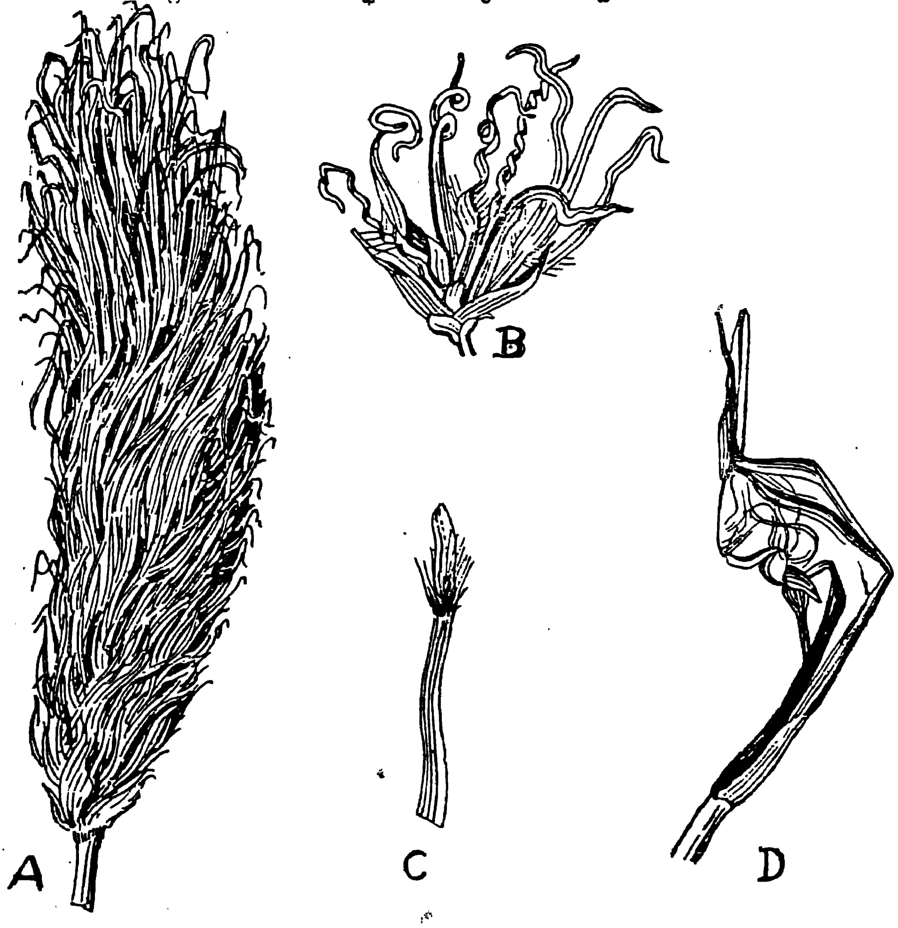
భారత దేశం, పాకిస్తాన్, ఆఫ్రికా మొదలైన దేశాలలో సజ్జ పేదప్రజల ముఖ్యమైన ఆహార ధాన్యంగా పరిగణించబడుతోంది. భారతదేశంలో 11 మిలియన్ల హెక్టారులలో సజ్జను పండిస్తున్నారు. సజ్జను ఏ రకానికి చెందిన నేలలోనైనా పండించవచ్చు. అందువల్ల వరి, గోధుమ, జొన్న పంటలకు

అనువుగాని నేలల్లో సజ్జను పండిస్తున్నారు. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో శ్రీకాకుళం, విజయనగరం, విశాఖపట్నం, రంగారెడ్డి, మహబూబ్ నగర్, నల్గొండ, రాయలసీమలోని అన్ని జిల్లాల్లో సజ్జను సాగుచేస్తున్నారు.

1. ఆకుపచ్చ కంకి లేదా గాడిద తోక తెగులు :

సజ్జను ఆశ్రయించే తెగుళ్ళల్లో ముఖ్యమైనది - ఆకుపచ్చ కంకి లేదా గాడిద తోక తెగులు. ఈ తెగులును మన దేశంలో మొదటి సారిగా **E.J. బట్లర్** (1907) గుర్తించాడు.

ఈ తెగులు స్క్లిరోస్పొరా గ్రామినికోలా (*Sclerospora graminicola*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. స్క్లి. గ్రామినికోలా అవికల్ప పరాన్నజీవి. శిలీంధ్రజాలం మొక్క శరీరభాగాలలో విస్తరిస్తుంది. ఈ తెగులు లక్షణాలు మొదట ఆకుల మీద కనిపిస్తాయి. ఆకులు ఆకుపచ్చ రంగును కోల్పోయి గోధుమ రంగులోకి మారుతాయి. ఆకుల మీద పొడవైన పసుపుపచ్చని చారలు ఏర్పడతాయి. ఆకు అడుగు భాగంలో తెల్లని నూగులాంటి సిద్ధబీజాశయవృంతాలు ఏర్పడతాయి.



పటం 10.5 A) సజ్జ ఆకుపచ్చ కంకి తెగులు B) C) చిరుకంకి పుష్పాలు ఆకులలాగా మారడం D) మృదుకేశయుతమై, ముడుతలేర్పడి, చీలిన ఆకులు

తెగులు సోకిన మొక్కలు గిడసబారతాయి. కంకుల వెన్నుభాగం చిన్న చిన్న ఆకుపచ్చని ఆకుల గుత్తులతో నిండుతుంది. ఇది ఎండినప్పుడు గాడిద తోక మాదిరిగా కనబడుతుంది. కంకులలోని తుషాలు, శూలాలు (Bristles) పొడవుగా, ఆకుపచ్చగా మారుతాయి. కేసరాలు ఆకుపచ్చగా మారుతాయి లేదా నశించి పోతాయి. అండకోశం పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందదు. (పటం 10.5). ఈ వ్యాధి తీవ్రదశలో పంట దిగుబడి బాగా తగ్గిపోతుంది.

వ్యాధి నివారణ చర్యలు :

1. ఒక కిలో విత్తనాలకు 2 గ్రా. మోటాలాక్సిల్ మందును కలిపి విత్తనశుద్ధి చేయాలి.
2. తెగులు లక్షణాలు మొక్కలపై కన్పించిన వెంటనే 1.5 గ్రా. థైరమ్‌ను ఒక లీటర్ (0.15 శాతం) నీటిలో కలిపి 2 నుండి 3 సార్లు పిచికారి చేయాలి.
3. వ్యాధి నిరోధకత కల HB - 5, PHA - 10, PHB - 14 రకాలను సాగుచేయటం మంచిది.

2. కుంకుమ తెగులు (Rust) :

సజ్జను ఆశ్రయించే తెగుళ్ళలో కుంకుమ తెగులు కూడ ముఖ్యమైంది. సజ్జను పండించే అన్ని ప్రాంతాలలో ఈ తెగులు కనిపిస్తుంది. నారు దశనుంచి కంకి వేసే దశవరకు ఏ దశలోనైనా కుంకుమ తెగులు ఆశించవచ్చు. ఇది **పక్సీనియా పెన్నిసెటి** (***Puccinia penniseti***) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

మొదట తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకుల మీద ఆకునకు ఇరువైపుల, ముఖ్యంగా ఆకు చివరలో ఎర్రటి స్ఫోటాలు ఏర్పడుతాయి. ఆ తర్వాత కొంత కాలానికి ఇవి పత్రవృంతం, కాండంపై కూడ ఏర్పడుతాయి. ఎర్రటి స్ఫోటాలు నల్లటి మచ్చలుగా మారుతాయి. వీటిలో టెలుటోస్పోరులు ఏర్పడతాయి. తెగులుసోకిన మొక్కలు మామూలు మొక్కలకన్న గిడసబారినట్లుగా కనిపిస్తాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. కుంకుమ తెగులుకు నిరోధకత కల రకాలను సాగుచేయటమే ఉత్తమ మార్గం. అయితే కుంకుమ తెగులుకు నిరోధకత కల రకాలను పెంపొందించవలసి ఉంది.
2. తెగులుసోకిన మొక్కలమీద కుప్రమార్ (100 PPM), డైథేన్ - ఎమ్ పిచికారి చేయటం వల్ల తెగులు వ్యాప్తిని అరికట్టవచ్చునని ఇటీవలి పరిశోధనలు తెలియజేస్తున్నాయి.

3. కాటుక తెగులు (Smut) :

కాటుక తెగులు **టోలిపోస్పోరియమ్ పెన్సిల్లేరియె** (***Tolyposporium penicillariae***) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఈ తెగులు వల్ల పంటకు ఎక్కువగా నష్టం లేక పోయిన్నప్పటికి, తెగులు ఉధృతి ఎక్కువైతే పంట దిగుబడి తగ్గిపోవచ్చు.

తెగులు లక్షణాలు గింజలు ఏర్పడిన తర్వాతనే బహిర్గతమవుతాయి. గింజల స్థానంలో

గింజల కన్న రెండు లేదా మూడు రెట్లు పరిమాణంలో పెద్దగా నున్న సిద్ధబీజాశయ పుంజాలు (Sori) ఏర్పడుతాయి. అవి పగిలినప్పుడు సిద్ధబీజాలు గాలిలోకి విడుదలవుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. కాటుక తెగులు నివారణకు ఉపయోగపడే శిలీంధ్రనాశకాలు లేవు.
2. తెగులుకు నిరోధకాల రకాలను పెంపొందించి, సాగు చేయటమే ఉత్తమమైన మార్గం.

II. పప్పుదినుసులు

1. కంది (Red gram)

మనదేశంలో కంది ఒక ముఖ్యమైన, విస్తృత వినియోగంలో నున్న పప్పుదినుసు. భారత దేశంలోని అన్ని ప్రాంతాలలో సుమారుగా 2.5 మిలియన్ల హెక్టారులలో దీనిని సాగు చేస్తూ, 1.6 మిలియన్ల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. మన రాష్ట్రంలో కంది పంటను 3.8 లక్షల హెక్టారులలో సాగు చేస్తున్నారు. కందిని తొలకరి పంటగా, అనేక ఇతర పంటలతో కలిపి మిశ్రమ పంటగా సాగు చేస్తున్నారు. రబీ పంటగా కూడ పండించవచ్చు. ఇది నీటి ఎద్దడిని తట్టుకోగల్గుతుంది. పంటకాలం 6 నుండి 8 నెలలు.

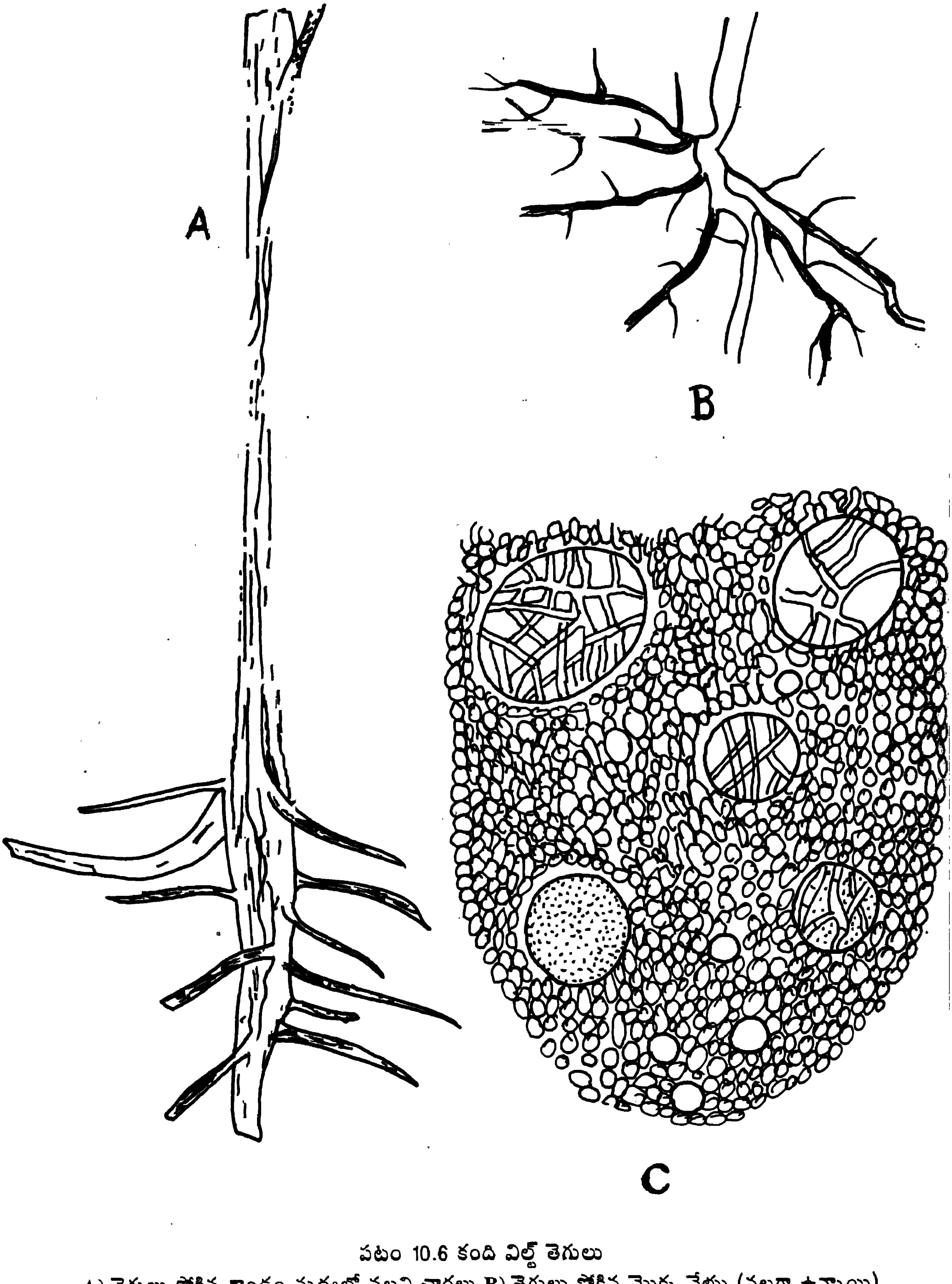
కందిని ఆశ్రయించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళను, నివారణ చర్యలను ఇక్కడ వివరించాము.

1. కంది విల్ట్ తెగులు లేదా ఎండు తెగులు (Wilt of pigeon pea) :

ఈ తెగులు మహారాష్ట్ర, మధ్యప్రదేశ్, ఉత్తరప్రదేశ్, బీహార్, తమిళనాడు రాష్ట్రాలలో ఎక్కువగా నష్టాన్ని కలుగచేస్తూంది. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో తెలంగాణా ప్రాంతంలోని అన్ని జిల్లాల్లో, కర్నూలు జిల్లాలో ఈ తెగులు కనుపిస్తుంది. ఈ తెగులు వల్ల 5 నుంచి 10 శాతం వరకు పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది.

ఈ తెగులు మొక్క ఏ దశలోనైనా సంక్రమించవచ్చు. ముఖ్యంగా వర్షాలు పడిన తర్వాత పంట వేసినట్లైతే తెగులు ఉధృతి ఎక్కువగా ఉంటుంది. తెగులు సోకిన మొక్క పూర్తిగా గాని లేదా కొంతభాగం కాని ఎండిపోతుంది. ఎండిన మొక్కలను పీకి, వేర్లను, కాండం మొదలు భాగాన్ని పరిశీలించినట్లైతే నల్లని లేదా గోధుమ వర్ణపు చారలు కనిపిస్తాయి. కొన్ని సందర్భాలలో కాండం, వేళ్లకు ఒక వైపు మాత్రమే చారలు ఉంటాయి. అటువంటి సందర్భాలలో ఆ వైపు భాగాలు మాత్రమే వడలి, ఎండి పోతాయి.

కంది విల్ట్ తెగులు ఫ్యూజేరియమ్ ఆక్సిస్పోరమ్ ఫా. జా. ఉడమ్ (*Fusarium oxysporum* **f. sp.** *udum*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల కల్గుతుంది. శిలీంధ్రజాలం ప్రసరణ కణజాలానికి పరిమితమై, కణాంతరవకాశాలలోను, కణాలలోను వృద్ధిచెందుతుంది. దారునాళాలు శిలీంధ్రజాలంతో నిండి ఉండటం చేత నీటి రవాణాకు అంతరాయం ఏర్పడుతుంది. ఫలితంగా ఆకులు వడలిపోవటం, ఎండిపోవటం జరుగుతుంది. (పటం 10.6)



పటం 10.6 కంది విల్ట్ తెగులు

A) తెగులు సోకిన కాండం మధ్యలో నల్లని చారలు B) తెగులు సోకిన మొక్క వేళ్ళు (నల్లగా ఉన్నాయి)
C) దారునాళాలలో విస్తరించిన శిలీంధ్రజాలం

నివారణ చర్యలు :

ఈ తెగులు మృత్తిక ద్వారా సంక్రమిస్తుంది. శిలీంధ్రం మృత్తికలో చాలా కాలం వరకు జీవించ గలుగుతుంది. కాబట్టి ఈ తెగులును పూర్తిగా నివారించటం కష్టసాధ్యం. కొన్ని మెలకువలను పాటించి ఈ వ్యాధి తీవ్రతను తగ్గించవచ్చు.

1. తెగులు ఉధృతి ఎక్కువగా నున్న ప్రాంతాలలో పొగాకు, జొన్నతో పాటు కందిని మిశ్రమ పంటగా వేసినట్లైతే వ్యాధి తీవ్రత తగ్గుతుంది. పొగాకు వేళ్ల నుండి విడుదలైన కొన్ని రకాలైన స్రావకాలు శిలీంధ్రపు వృద్ధిని అరికడతాయని **బోస్ (1937)** తెలియజేశాడు.
2. పొలంలో సేంద్రియ ఎరువులను ఎక్కువగా వాడటం వల్ల కూడా వ్యాధి తీవ్రత తగ్గుతుందని **వాసుదేవా** మొదలైనవారు (1952, 54) తెలియజేశారు. సేంద్రియ ఎరువులలో నున్న **బాసిల్లస్ సబ్‌టిలిస్ (*Bacillus subtilis*)** అన్న బాక్టీరియమ్ **ఫ్యుజేరియమ్** వృద్ధిని అరికట్టే సూక్ష్మజీవనాశకాన్ని (Antibiotic) ఉత్పత్తి చేస్తుందని పరిశోధనలు తెలియజేస్తున్నాయి.
3. విల్ట్ తెగులును తట్టుకోగల NP - 15, NP - 38, ఐ.సి.పి.యల్ - 87119, ఐ.సి.పి.యల్ - 8863 రకాలను సాగుచేయటం ఉత్తమమైన పద్ధతి.

2. వెర్రి ఆకు (Little leaf) తెగులు :

ఇది వైరసుల వల్ల కలిగే తెగులు. ఈ తెగులు సోకిన మొక్కల మీద లేత ఆకుపచ్చ రంగులో నున్న చిన్న చిన్న ఆకులు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఏర్పడుతాయి. పూత పూయదు. ఈ తెగులు మైట్స్ ద్వారా వ్యాపిస్తుంది.

నివారణ చర్యలు :

ఈ తెగులును వ్యాప్తిచేసే మైట్స్‌ను నివారించాలి. మైట్స్ నివారణకు నీటిలో కరిగే గంధకపు పొడిని ఒక లీటర్ నీటిలో 3 గ్రాములు కలిపి లేదా కెల్‌థేన్ మందును లీటర్ నీటికి ఒక మిల్లి లీటర్ చొప్పున కలిపి వారానికొకసారి లేదా రెండు మార్లు పిచికారి చేయాలి.

2. ఈ తెగులును తట్టుకోగల ఐ.సి.పి.యల్ - 87119, ఐ.సి.పి.యల్ - 227 రకాలను సాగు చేయాలి.

3. మాక్రోఫోమినా ఎండు తెగులు :

ఈ తెగులు లక్షణాలు మొదట కాండంపైన గోధుమ వర్ణపు నూలు కండె ఆకారంలో మచ్చల రూపంలో కనిపిస్తాయి. మచ్చల మధ్య భాగం బూడిద వర్ణంలో ఉంటుంది. ఈ తెగులు సోకిన మొక్కలు ఎండి పోతాయి. ఈ తెగులు మాక్రోఫోమినా (*Macrophomina*) శిలీంధ్రం వల్ల వస్తుంది.

నివారణ చర్యలు :

తెగులును తట్టుకోగల యం.ఆర్.జి - 66 రకాన్ని సాగుచేయటం ఉత్తమమైన పద్ధతి.

2. పెసర (Green gram)

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో పెసరను 4.64 లక్షల హెక్టారులలో సాగు చేస్తున్నారు. పంట దిగుబడి సంవత్సరానికి (95 - 96) 1.91 లక్షల టన్నులు మాత్రమే. తెలంగాణ, రాయలసీమ ప్రాంతాలలో తొలకరి పంటగాను, కోస్తా, ఆంధ్రలో రబీపంటగాను దీనిని సాగుచేస్తున్నారు.

పెసర పంటను ఆశ్రయించే తెగుళ్ళల్లో బూడిద తెగులు, సెర్కోస్పోరా ఆకుమచ్చ తెగులు, ఎల్లో మొజాయిక్ తెగులు ముఖ్యమైనవి.

1. బూడిద తెగులు :

ఈ తెగులు **ఎరిసైఫె పోలిగొని** (*Erysiphe polygoni*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు పంట వేసిన 30 - 35 రోజుల తర్వాత వాతావరణంలో తేమ శాతం ఎక్కువగానున్నప్పుడు కనిపిస్తాయి. మొదట చిన్న చిన్న మచ్చలు బూడిద వర్ణంలో ఏర్పడతాయి. అవి క్రమేపి పెద్దవై ఆకులపై భాగంలో, అడుగు భాగంలో, కాండం, కొమ్మలు, కాయలపైకి వ్యాపిస్తాయి. తెగులుసోకిన మొక్కలు సరిగా పెరగకుండా, కాయలలో గింజలు సరిగా అభివృద్ధి చెందకపోవడం వల్ల పంట దిగుబడి 25 - 30 శాతం వరకు తగ్గుతుంది.

2. సెర్కోస్పోరా ఆకుమచ్చ తెగులు :

ఈ తెగులు **సెర్కోస్పోరా క్రుయెంటా, సె. డాలచి** శిలీంధ్రాల వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు మొదట ఆకులపై కనిపిస్తాయి. ఆకుల మీద గోధుమ వర్ణపు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ మచ్చలు పెద్దవై పత్రభాగాన్ని పూర్తిగా ఆక్రమిస్తాయి. ఆకులు ఎండిపోయి, రాలిపోతాయి. అందువల్ల గింజలు సరిగా అభివృద్ధి చెందవు. పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

ఈ తెగులు నివారణకు మాంకోజెబ్ అన్న మందును లీటర్ నీటికి 2.5 గ్రాములు లేదా కార్బండాజిమ్ మందును లీటర్ నీటికి ఒక గ్రాము చొప్పున కలిపి తెగులు లక్షణాలు కనపడగానే పిచికారి చేయాలి. ఆ తర్వాత పది రోజులకు రెండవసారి పిచికారి చేయాలి.

3. కాండం కుళ్ళు తెగులు (Charcoal rot) :

ఈ తెగులు **మాక్రోఫోమినా ఫాసియాలై** అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల కలుగుతుంది.

ఈ తెగులు సోకిన మొక్క వేళ్లు, కాండం కుళ్ళిపోతాయి. తెగులు లక్షణాలు విత్తిన 30 రోజులకు కనిపిస్తాయి. వేళ్లు కుళ్ళిపోవటం వల్ల మొక్కలు ఎండిపోతాయి. మొదట వేరు భాగం కుళ్ళుతుంది, తర్వాత ఇది కాండభాగానికి విస్తరిస్తుంది. కుళ్ళిన కాండం నల్లగా మారుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. బ్రాసికాల్ శిలీంధ్రనాశకపు మందుతో విత్తనశుద్ధి చేయాలి. ఒక కిలో గ్రాము విత్తనాలకు 2.5 గ్రా. మందును కలిపి విత్తనశుద్ధి చేయాలి.
2. పెసరకు ప్రత్యామ్నాయంగా జొన్న పంటను వేయాలి. పంటమార్పిడి వల్ల మృత్తికలో శిలీంధ్రాల జనాభా తగ్గుతుంది.

4. ఆకు ముడత తెగులు :

ఈ తెగులు వైరసుల వల్ల సంక్రమిస్తుంది, థ్రిప్స్ అన్న కీటకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. తెగులు సోకిన ఆకుల అంచులు వెనుకకు ముడుచుకొని పోతాయి. మొక్కలు సరిగా పెరుగక గిడస బారతాయి. మొక్కలు మాడి, ఎండిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుసోకిన మొక్కలను పీకివేసి, తగుల బెట్టాలి. అందువల్ల తెగులు వ్యాప్తిని అరికట్టవచ్చు.
2. తెగులుసోకని ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలనుంచి విత్తనాలను సేకరించాలి.
3. థ్రిప్స్ పురుగులు తెగులు వ్యాప్తికి దోహదపడుతాయి, కాబట్టి థ్రిప్స్ నివారణకు ఒక లీటర్ నీటిలో 1 గ్రా. ఆర్సెన్ లేదా 2 గ్రా. డైమీథోయేట్ మందును కలిపి పిచికారి చేయాలి.

5. ఎల్లో మొజాయిక్ తెగులు :

ఇది వైరసుల వల్ల సంక్రమించే తెగులు. ఈ తెగులు తెల్ల దోమల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. తెగులు సోకిన ఆకులు, కాయలపై పసుపు పచ్చని పొడలు ఏర్పడతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెల్ల దోమల నివారణకు లీటర్ నీటిలో 1.25 మి.లీ. ట్రైజోఫాస్ లేదా 1.5 మి.లీ. మోనోక్రోటోఫాస్ లేదా 2 మి.లీ. డైమీథోయేట్ మందును కలిపి పిచికారి చేయాలి.
2. విత్తనాలను తెగులుసోకని ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలనుంచి సేకరించాలి.
3. వ్యాధి నిరోధకత కల ML - 267, LGG - 407, 410, 450 రకాలను సాగుచేయాలి.

3. మినుములు (Black gram)

ఆంధ్ర రాష్ట్రంలో మినుములను 5.45 లక్షల హెక్టారులలో సాగు చేస్తూ, దాదాపు 3.52 లక్షల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. మినుములను కృష్ణా, గుంటూరు, నెల్లూరు జిల్లాల్లో విస్తృతంగా పండిస్తున్నారు. మినుమును తొలకరిలోను, రబీలో వరి కోతల తర్వాత పండిస్తారు.

మినుము పంటను అనేక తెగుళ్ళు ఆశించి పంట దిగుబడులను గణనీయంగా తగ్గించడం వల్ల వాటి లక్షణాలు, నివారణ చర్యల గురించి తెలుసుకుందాం. మినుము పంటను ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు కింది విధంగా ఉంటాయి.

1. మాగుడు తెగులు :

వాతావరణంలో, మృత్తికలో తేమ శాతం ఎక్కువగా నున్నప్పుడు ఈ తెగులు సంక్రమిస్తుంది. మొక్కలు భూమి పైకి రాకుండానే కుళ్ళిపోతాయి. భూమి పైకి వచ్చిన మొక్కలు కూడా కుళ్ళిపోయి చనిపోతాయి. పంట దిగుబడి గణనీయంగా పడిపోతుంది.

మాగుడు తెగులు ఎక్కువగా లోతట్టున నీరునిలిచే ప్రాంతాలలో కనిపిస్తుంది. ఈ తెగులు **పిథియం** (*Pythium*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

నివారణ చర్యలు :

తెగులు నివారణకు విత్తనశుద్ధి చేయాలి. ఒక కిలోగ్రాము విత్తనాలకు 3 గ్రా. మెటాలాక్సిల్ లేదా 3 గ్రా. కాప్టాన్ లేదా 3 గ్రా. మాంకోజెబ్ కలిపి విత్తనశుద్ధి చేయాలి.

2. కాండం కుళ్ళు లేదా మెడ కుళ్ళు తెగులు :

ఈ తెగులు **స్క్లెరోషియం రాల్ఫ్సై** (*Sclerotium rolfsii*) అనే శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

లేత మొక్కల తల్లి వేరు లేదా భూమి పైకి వచ్చిన లేత కాండం ముదురు గోధుమ రంగులోకి మారి కుళ్ళి, నశిస్తుంది. తెగులు సోకడం వల్ల కాండం సన్నబడి, నేలపై ఒరిగి, చనిపోతుంది. భూమిలో నున్న తల్లి వేరు, పిల్ల వేళ్లు కుళ్ళి నశిస్తాయి. వాతావరణంలో, మృత్తికలో తేమ శాతం ఎక్కువగా నున్నప్పుడు తెగులు ఉధృతి పెరుగుతుంది. తల్లి వేరు, పిల్ల వేళ్లపై తెల్లటి లేదా గోధుమ రంగులో నున్న మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ మచ్చలలో స్క్లిరోషియమ్‌లు ఉంటాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. పైన చెప్పిన విధంగా విత్తనశుద్ధి చేయలి.
2. సేంద్రియ ఎరువులను వాడటం వల్ల శిలీంధ్రానికి సహజ శత్రువులైన బాక్టీరియమ్‌లు, ట్రైకోడెర్మాలు వృద్ధిచెంది తెగులును అరికడతాయి.

3. మొక్క మాడు (Seedling blight) తెగులు :

ఈ తెగులు **రైజోక్టోనియా సొలాని** (*Rhizoctoniasolani*) అను శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులు లక్షణాలు మొక్కలు పిలకదశలో నున్నప్పుడు కనిపిస్తాయి. అధోబీజదళం (Hypocotyl) మీద ముదురు గోధుమ రంగు మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. ఈ మచ్చలు భూమి మీద నున్న కాండభాగంపై

గాని లేదా భూమిలోపలనున్న కాండభాగంపై ఏర్పడి, ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి కాండం మీద కంకణంలాగా ఏర్పడతాయి. కాండం బలహీనమై నేలపై ఒరిగి చనిపోతుంది. తెగులు సోకిన కాండం, వేరు భాగాలపై నల్లటి మచ్చలు కనిపిస్తాయి. ఈ మచ్చలలో స్క్లీరోషియమ్‌లను గుర్తించవచ్చు. మొక్కలు చనిపోవటం వల్ల దిగుబడులు తగ్గిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. విత్తన శుద్ధి చేయాలి. ఒక కిలో విత్తనాలకు 2.5 గ్రా: కార్బండేజిమ్‌ను కలిపి విత్తనశుద్ధి చేయాలి.
2. సేంద్రియ ఎరువులను వాడాలి.

4. బూడిద తెగులు :

ఈ తెగులు **ఎరిసైఫె పాలిగొని** (*Erysiphe polygoni*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. రబీ కాలంలో ఈ తెగులు వల్ల విపరీతమైన పంట నష్టం కల్గుతుంది.

తెగులు లక్షణాలు మొదట ముదురు ఆకులపై బూడిద రూపంలో నున్న చిన్న చిన్న మచ్చల రూపంలో ప్రదర్శితమవుతాయి. క్రమేపీ ఈ మచ్చలు ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి మొత్తం ఆకులు, కాండం, పూలు, కాయలు బూడిద వర్ణంతో కప్పబడతాయి.. తెగులుసోకిన మొక్కలు ఏపుగా పెరుగవు. గింజలు సరిగా వృద్ధి చెందక పోవటం వల్ల పంట దిగుబడి 20 నుండి 30 శాతం పడిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. ఒక గ్రాము బావిస్టిన్ లేదా థయోఫానేట్ మీథైల్ లేదా కేరాథేన్ ఒక లీటర్ నీటిలో కలిపి 10 నుండి 15 రోజుల కొకమారు రెండు లేదా మూడు సార్లు పంటపై పిచికారి చేయాలి.
2. తెగులును తట్టుకునే రకాలను (క్రిష్ణయ్య LBG - 17) సాగు చేయాలి.

5. ఎండు తెగులు (విల్ట్) :

ఈ తెగులు **ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సిస్పోరమ్** అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులు వడిలి ఎండిపోతాయి. ఎండిన ఆకులు రాలిపోతాయి. తెగులుసోకిన మొక్కల అడుగు భాగం నిలువుగా చీల్చి పరిశీలించినట్లైతే గోధుమ రంగు చారలు కనిపిస్తాయి. ఈ తెగులు మృత్తికలో నున్న శిలీంధ్రం ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. కాబట్టి మొక్కలపై మందులను చల్లినా ప్రయోజనముండదు.

నివారణ చర్యలు :

తెగులుకు తట్టుకోగల LBG - 402, LBG - 611, LBG - 22, LBG - 648 రకాలను సాగు చేయటం మంచిది.

6. సీతాఫలం తెగులు (లీఫ్ క్రింకిల్) :

ఇది వైరసుల వల్ల సంక్రమించే తెగులు. ఈ తెగులు పేనుబంక, రసం పీల్చే కీటకాలు, తెల్ల దోమల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులు ముడుతలు పడి, పెద్దవిగా పెరుగుతాయి. లేత ఆకులు ముడుతలు పడి ఒక వైపు పెద్దవిగా, మరొక వైపు చిన్నవిగా పెరుగుతాయి. ఆకుల కొనలు కిందకి వంగుతాయి. మొక్కలు పూత పూయక వెర్రితలలు వేస్తాయి. ఈ వైరస్ తెగులు వల్ల పంట దిగుబడి చాలా వరకు తగ్గుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుసోకని ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కల నుంచి మాత్రమే విత్తనాలను సేకరించి వాడాలి.
2. తెగులుసోకిన మొక్కలను గుర్తించి, పీకి, కాల్చివేయాలి.
3. పేను బంక, తెల్ల దోమ కీటకాల నివారణకు లీటర్ నీటికి 1.5 మి.లీ. మోనోక్రోటోఫాస్ లేదా 1 గ్రా. ఎసిటేట్ లేదా 2 మి.లీ. డైమీథోయేట్ కలిపి పిచికారి చేయాలి. 10 నుండి 15 రోజుల తర్వాత అవసరమనుకుంటే మరొకసారి పిచికారి చేయాలి.

7. ఆకుముడత తెగులు :

ఇది కూడ మినుప పంటకు ఎక్కువ నష్టాన్ని కలుగచేసే వైరస్ జాతి తెగులు.

తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులు వెనుకకు ముడుచుకొని, మెలికలు తిరిగి గిడసబారి, రాలిపోతాయి. ఆకుల అడుగుభాగంలోని ఈనెలు ఎర్రగా మారుతాయి. లేత దశలో తెగులు సోకిన మొక్కలు ఎండిపోతాయి. ఈ తెగులు థ్రిప్స్ ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను గుర్తించి,పీకి వేసి,తగుల బెట్టాలి.
2. థ్రిప్స్ కీటకాలను అరికట్టడానికి లీటర్ నీటిలో 1 గ్రా. ఆక్సిన్ లేదా 2 మి.లీ డైమీథోయేట్ లేదా 1.5 మి.లీ. మోనోక్రోటోఫాస్‌ను 10 నుండి 15 రోజుల తేడాతో రెండుసార్లు పిచికారి చేయాలి.

4. శనగ (Bengal gram)

మన దేశంలో శనగను సుమారుగా 9 మిలియన్ల హెక్టారులలో సాగుచేస్తూ, సాలీనా 5.5 మిలియన్ టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. ఆంధ్ర దేశంలో శనగ పంటను 93,000 హెక్టారులలో సాగు చేస్తున్నారు. దీన్ని ముఖ్యంగా రబీ పంటగా నల్ల రేగడి నేలల్లో సాగు చేస్తున్నారు.

శనగ పంటను ఆశ్రయించే తెగుళ్ళలో ముఖ్యమైనవి - ఎండు తెగులు, వేరుకుళ్ళు తెగులు.

1. ఎండు తెగులు :

ఈ తెగులు **ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సిస్పోరమ్** అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఈ తెగులు మృత్తిక ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు లేత మొక్కలపై, పెరిగిన మొక్కలపై కూడ కనిపిస్తాయి. మొదట ఆకులు పసుపుపచ్చగా మారి ఎండిపోతాయి. ఎండిపోయిన ఆకులు రాలి పోతాయి. మొత్తం మొక్క ఎండి పోతుంది. వేళ్లు నల్లగా మారతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. ఒక కిలో విత్తనాలకు 2 గ్రా. బెన్‌లేట్ (Benlate) లేదా బెన్‌లేట్ : థైరమ్ 1 : 1లో తీసుకున్న మిశ్రమంతో విత్తన శుద్ధి చేయాలి.
2. తెగులు ఉధృతి ఎక్కువగా నున్న ప్రాంతాలలో పంట మార్పిడి ద్వారా తెగులు ఉధృతిని అరికట్టవచ్చు.
3. తెగులుకు నిరోధకత కల G - 24, C - 214 రకాలను సాగుచేయాలి.

2. వేరు కుళ్ళు తెగులు :

ఈ తెగులు **ఓపర్క్యూలెల్లా పడ్విక్కి** (*Operculella padwickii*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులు పసుపుపచ్చ వర్ణంలోకి మారి రాలి పోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుసోకిన మొక్కలను ప్రారంభ దశలోనే గుర్తించి, పీకి, కాల్చి వేయాలి.
2. వేరు కుళ్ళును తట్టుకోగల రకాలను అంటే ICCV - 10 రకాన్ని సాగుచేయటం ఉత్తమమైన మార్గం.

III. నూనె గింజలు (Oil Seeds)

1. వేరుశనగ (Groundnut)

నూనె గింజలలో వేరుశనగ ప్రధానమైనది. మన దేశంలో 7.5 మిలియన్ల హెక్టారులలో వేరు శనగను పండిస్తూ సాలీనా 6 మిలియన్ టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. మన రాష్ట్రంలో వేరు శనగను 2.2 మి. హెక్టారులలో పండిస్తూ సుమారుగా 2.62 లక్షల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. వేరుశనగ పంటను ఖరీఫ్‌లో వర్షాధార పంటగాను, రబీలో నీటి పారుదల క్రింద సాగుచేస్తున్నారు.

వేరుశనగను ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు -

1. ఆకుమచ్చ తెగులు (టిక్కా తెగులు) :

ఇది వేరుశనగను ఆశించే తెగుళ్ళలో ప్రధానమైంది. ఈ తెగులు సెర్కోస్పోరాకు చెందిన రెండు జాతుల వల్ల కల్గుతుంది. అవి - **సెర్కోస్పొరా పర్సొనేటా** *(Cercospora personata)*, **సె. అరాఖిడికోలా** *(C. arachidicola)*. ఈ తెగుళ్ళ వల్ల పంట దిగుబడి 15 నుండి 50 శాతం వరకు తగ్గిపోతుంది.

పటం 10.7 వేరుశనగ ఆకుమచ్చ తెగులు

A) సెర్కొస్పొరా పర్సొనేటా B) సెర్కొస్పొరా అరాఖిడికోలా

సెర్కొస్పొరా రెండు జాతులు కల్గించే తెగులు లక్షణాలలో తేడా ఉంటుంది. (పటం 10.7). సె. పర్సొనేటా శిలీంధ్రపు జాతి వల్ల ఆకులపై ఏర్పడే మచ్చలు చిన్నవిగా, గుండ్రంగా ఉంటాయి.

ఆకులు ఎక్కువగా రాలిపోతాయి. సె. **అరాఖిడికోలా** జాతి వల్ల ఆకులపై కలిగే మచ్చలు పెద్దవిగా క్రమరహితమైన ఆకారంలో ఉంటాయి. ఆకులు ఎక్కువగా రాలిపోవు.

నివారణ చర్యలు :

1. విత్తన శుద్ధి జరపాలి. విత్తనాలను 0.5 శాతం కాపర్ సల్ఫేటు ద్రావణం లేదా ఆగ్రోసాన్ GN ద్రావణంతో విత్తన శుద్ధి చేయాలి.
2. పంట పొలాలలో వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కల అవశేషాలను గుర్తించి తగులబెట్టాలి. ఈ చర్యవల్ల తెగులు వ్యాప్తిని అరికట్టవచ్చు.
3. తెగులుసోకిన మొక్కలమీద నివారణకోసం మాంకోజెబ్ 2.5 గ్రా, 1 గ్రా. కార్బండజమ్ ఒక లీటర్ నీటిలో కలిపి పిచికారి చేయాలి. పంట వేసిన 40 రోజులకొకమారు, 15 రోజుల తర్వాత మరొక మారు పిచికారి చేయాలి.
4. వ్యాధి నిరోధకత కల రకాలను ఎన్నుకొని సాగు చేయాలి.

2. కుంకుమ లేదా తుప్పు తెగులు :

ఈ తెగులు పక్సీనియా **అరాఖిడిస్** (*Puccinia arachidis*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా నున్నప్పుడు, గాలిలో తేమ శాతం ఎక్కువగా నున్నప్పుడు ఈ తెగులు విస్తృతంగా వ్యాపిస్తుంది. తెగులు లక్షణాలు ఆకులపై కన్పిస్తాయి. ఎరుపు, ఇటుక రంగుగల చిన్న పొక్కులు ఆకుల అడుగు భాగంలో, పసుపు రంగు మచ్చలు ఆకుపై భాగంలో ఏర్పడుతాయి. మచ్చలు అధిక సంఖ్యలో ఏర్పడినప్పుడు ఆకులపై రంధ్రాలు ఏర్పడి, ఆకులు ఎండిపోయి రాలిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు నివారణకు 1 గ్రా. కార్బండజమ్ ఒక లీటర్ నీటిలో కలిపి ఆకుల అడుగు భాగం తడిసేటట్లు పిచికారి చేయాలి.
2. తెగులు సోకిన మొక్కలను పీకి, తగులబెట్టాలి. పంట కోత తర్వాత వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కల అవశేషాలను తగులబెట్టాలి.
3. వ్యాధి నిరోధకత కల రకాలను సాగు చేయాలి.

3. మొదలు కుళ్ళు తెగులు (Collar rot) :

ఈ తెగులు **ఆస్పర్జిల్లస్ నైజర్** (*Aspergillus niger*) అనే శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల కల్గుతుంది. ఈ తెగులు విత్తన దశలో సంక్రమించి, అధిక నష్టాన్ని కలుగ చేస్తుంది.

విత్తిన తర్వాత విత్తనాలపై, అంకురించిన తర్వాత అధోబీజదళం (Hypocotyl) పై తెగులు

లక్షణాలు కన్పిస్తాయి. అంకురాలు వడలి, చనిపోతాయి. శిలీంధ్రం విత్తనం ద్వారా, మృత్తిక ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు ముఖ్యంగా విత్తనాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. కాబట్టి విత్తన శుద్ధిని జరపాలి. ఒక కిలో విత్తనాలకు 2 గ్రా. కాప్టాన్ లేదా 3.5 గ్రా థిరమ్‌తో విత్తనశుద్ధి చేయాలి.

2. తెగులు నివారణకు 3 గ్రా. మాంకోజెబ్ మందును మొక్క వేర్లు తడుచునట్లు పిచికారి చేయాలి.

3. విత్తనాలను లోతుగా నాటకూడదు.

4. మొవ్వ కుళ్ళు తెగులు (Bud rot or Bud necrosis) :

ఇది వైరసుల వల్ల సంక్రమించే తెగులు. ఇది థ్రిప్స్ అనే కీటకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

ఈ తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులపై కణజాలక్షయ వలయాలు ఏర్పడుతాయి. కొన మొగ్గ నశిస్తుంది, పార్శ్వ శాఖలు బాగా పెరుగుతాయి, ఆకులు ముడుతలు పడతాయి.

మొక్కలు పొట్టిగా, గిడసబారినట్లు కనుపిస్తాయి. కాయలు చిన్నవిగా ఉండి, గింజలు సరిగా వృద్ధి చెందవు. పంట దిగుబడులు గణనీయంగా తగ్గుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. ఆకు ముడుత పురుగు (థ్రిప్స్) నివారణకు డై మీథోయేట్ హెక్టారుకు 400 మి.లీ. లేదా మీథైల్ డెమిటాన్ 360 మి.లీ. మందును పిచికారి చేస్తే, వైరసులకు వాహకాలుగా వ్యవహరించే థ్రిప్స్‌ను అరికట్టడంతోపాటు తెగులు ఉధృతిని తగ్గిస్తుంది.

2. వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కలను పీకి, తగుల బెట్టాలి.

3. వ్యాధి నిరోధకత గల రకాలను అంటే కదిరి - 3 లేదా ఐ.సి.జి.యస్ - 11 రకాలను సాగు చేయాలి.

2. నువ్వులు (Sesamum)

నువ్వులను ఇండియా, బర్మా, ఇండో చైనా, జపాన్, చైనా, ఆఫ్రికాల్లోని పలు ప్రాంతాలలో పండిస్తున్నారు. భారత దేశంలో మధ్య ప్రదేశ్, రాజస్థాన్, ఉత్తర ప్రదేశ్, ఆంధ్ర ప్రదేశ్, తమిళనాడు, కర్ణాటక రాష్ట్రాలలో సుమారుగా 2.5 మిలియన్ల హెక్టారులలో పండిస్తున్నారు. మన రాష్ట్రంలో నువ్వుల పంటను 1.99 లక్షల హెక్టారులలో సాగుచేస్తున్నారు. సాలీనా 54 వేల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. నువ్వులను నూనె కోసం సాగుచేస్తారు. నువ్వులలో నూనె శాతం 46 నుండి 52 వరకు, ప్రోటీన్లు 20

నుండి 25 వరకు ఉంటాయి.

నువ్వులను ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు -

1. ఆకుమచ్చ తెగులు :

ఈ తెగులు **ఆల్టర్నేరియా సెసామి** (*Alternaria sesami*) అనే శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

ఈ తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులపైన, కాండం మీద ముదురు గోధుమ రంగులో మచ్చలు ఏర్పడతాయి. మచ్చలు పెద్దవై ఆకులు ఎండి, రాలిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

ఈ తెగులు నివారణకు 0.03 శాతం కార్బండజిమ్ మందును (10 లీటర్ల నీటిలో 3 గ్రా. మందు) లేదా ఒక లీటర్ నీటిలో 2 గ్రా. కాప్టాన్ లేదా 2 గ్రా. మాంకోజెబ్ కలిపి 15 రోజుల వ్యవధితో మూడు సార్లు పిచికారి చేయాలి.

2. వెర్రి తెగులు (ఫిల్లోడి) :

ఈ తెగులు **"మైకోప్లాస్మా"** వల్ల కల్గుతుంది. మన దేశంలో ఈ తెగులు చాలా తీవ్రమైనది. ప్రతి సంవత్సరం ఈ తెగులు వల్ల పంట దిగుబడులు గణనీయంగా తగ్గుతున్నాయి.

పటం 10.8 నువ్వులలో ఫిల్లోడి

ఈ తెగులు లక్షణాలు మొక్కలు పూత దశలోనున్నప్పుడు బహిర్గతమవుతాయి. తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులు చిన్నవై, పుష్పాలు పత్రాల మాదిరిగా (ఫిల్లోడ్) రూపాంతరం చెందుతాయి.పుష్పాలు

ఫిల్లోడ్‌లుగా రూపాంతరం చెందటం వల్ల కాయలు, గింజలు ఏర్పడక, పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది. మొక్కల పెరుగుదల తగ్గి, చిన్న చిన్న ఆకులు మొక్క చివర్లలో గుబురుగా ఏర్పడి వెర్రి తలలు వేస్తాయి. ఆలస్యంగా వేసిన పంటలో తెగులు ఉధృతి ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఈ తెగులు కీటకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను పీకి తగులబెట్టాలి. అందువల్ల ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలకు వ్యాపించదు.

2. తెగులు నివారణకు హెక్టారుకు 5 కిలోల ఫోరేట్ గుళికలు చల్లాలి. లేదా 0.05 శాతం డైమీథోయేట్‌గాని లేదా మీథైల్ డెమిటాన్‌గాని పిచికారి చేయాలి.

3. బూడిద తెగులు :

ఈ తెగులు **ఎరిసైఫె సికోరాసియారమ్** (*Erysiphe cichoracearum*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

ఈ తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులమీద తెల్లని బూడిద రంగు మచ్చలు ఏర్పడి, క్రమేపీ పెద్దవవుతాయి. ఆకును పూర్తిగా శిలీంధ్రజాలం కప్పి వేస్తుంది. ఆకులు రాలి పోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

హెక్టారుకు 20 కి. గ్రా సల్ఫర్ మందును విత్తిన 45 నుండి 65 రోజుల తర్వాత మొక్కలపై పిచికారి చేయాలి.

3. పొద్దుతిరుగుడు పూవు (Sun flower)

నూనె ఉత్పత్తిలో పొద్దుతిరుగుడు పూవు పంట ఒక ప్రముఖపాత్ర వహిస్తుంది. భారత దేశంలో ఇటీవలి కాలంలో పొద్దుతిరుగుడు పంట విస్తీర్ణంలో, ఉత్పత్తిలో గణనీయమైన పెరుగుదల కనిపిస్తుంది. వేరుశనగ నూనె, నువ్వుల నూనె కంటే కూడా పొద్దుతిరుగుడు పూవు నూనె శ్రేష్ఠమైంది. ముఖ్యంగా గుండె నొప్పి, అధిక రక్తపుపోటు కలవారికి ఈ నూనె వరప్రసాదమని చెప్పవచ్చు. మన రాష్ట్రంలో ఈ పంటను 1.62 లక్షల హెక్టారులలో పండిస్తూ, సాలీనా 40 వేల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు.

పొద్దుతిరుగుడు పూవు పంటకు తెగుళ్ళు ఎక్కువగా ఆశించవు. కొన్ని ముఖ్యమైన తెగుళ్ళను కింద ప్రస్తావించాము.

1. ఆకుమచ్చ తెగులు :

ఈ తెగులు **ఆల్టర్నేరియా హీలియాంథి** (*Alternaria helianthi*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

ఈ తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులపై గోధుమ రంగు మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. ఆ తర్వాత కాండం, పుష్పాలపై కూడ మచ్చలు ఏర్పడవచ్చు. క్రమేపీ మచ్చలు ముదురు గోధుమ లేదా నలుపు రంగులోకి మారతాయి. మచ్చల చుట్టూ పసుపుపచ్చని చారలు ఏర్పడుతాయి. ఆకులు ఎండిపోయి, రాలిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. ఒక లీటర్ నీటిలో 3 గ్రా. డైథేన్ ఎమ్ - 45 కలిపి తెగులు లక్షణాలు కనబడగానే పిచికారి చేయాలి. అవసరమైతే రెండవసారి కూడ పిచికారి చేయాలి.
2. తెగులుసోకని ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలనుంచి మాత్రమే విత్తనాలను సేకరించాలి.

2. తుప్పు తెగులు లేదా కుంకుమ తెగులు (Rusts) :

ఈ తెగులు **పక్సీనియా హీలియాంథి** (***Puccinia helianthi***) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

ఈ తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులపై గుండ్రని ఎరుపు లేదా గోధుమవర్ణపు మచ్చలు ఆకుల అడుగు భాగంలో ఏర్పడుతాయి. క్రమేపీ ఆకులపై భాగంలోనూ, ఆకుల మీదనూ కూడ ఈ మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. ఆకులు పసుపువర్ణంలోకి మారుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. ఒక లీటర్ నీటిలో 2 గ్రా. డైథేన్ Z - 78 మందును కలిపి పంటపై రెండు లేదా మూడు సార్లు పిచికారి చేయాలి.
2. వ్యాధి నిరోధకత గల రకాలను ఎన్నుకొని సాగు చేయాలి.

3. ఎండుతెగులు (Sclerotium Wilt) :

ఈ తెగులు **స్క్లిరోషియం రాల్ఫ్సై** (***Sclerotium rolfsii***) అనే శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

ఈ తెగులు మొక్క ఏ దశలోనైనా సంక్రమించవచ్చు. తెగులు సోకిన మొక్కలు బలహీనంగా మారుతాయి. భూతలానికి దగ్గరగానున్న కాండ భాగంపై తెల్లటి శిలీంధ్ర జాలంతో పాటు స్క్లిరోషియమ్‌లు కల్గిన నల్లటి మచ్చలు ఏర్పడుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుసోకిన మొక్కలను గుర్తించి, పీకి, తగుల బెట్టాలి.
2. పంటలో కలుపు మొక్కలను నిర్మూలించాలి.
3. పంట మార్పిడి విధానాన్ని పాటించి తెగులు తీవ్రతను అరికట్టవచ్చు.

ఫిల్లోడ్‌లుగా రూపాంతరం చెందటం వల్ల కాయలు, గింజలు ఏర్పడక, పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది. మొక్కల పెరుగుదల తగ్గి, చిన్న చిన్న ఆకులు మొక్క చివర్లలో గుబురుగా ఏర్పడి వెర్రి తలలు వేస్తాయి. ఆలస్యంగా వేసిన పంటలో తెగులు ఉధృతి ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఈ తెగులు కీటకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను పీకి తగులబెట్టాలి. అందువల్ల ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలకు వ్యాపించదు.
2. తెగులు నివారణకు హెక్టారుకు 5 కిలోల ఫోరేట్ గుళికలు చల్లాలి. లేదా 0.05 శాతం డైమీథోయేట్‌గాని లేదా మీథైల్ డెమిటాన్‌గాని పిచికారి చేయాలి.

3. బూడిద తెగులు :

ఈ తెగులు **ఎరిసైఫె సికోరాసియారమ్** (*Erysiphe cichoracearum*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

ఈ తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులమీద తెల్లని బూడిద రంగు మచ్చలు ఏర్పడి, క్రమేపీ పెద్దవవుతాయి. ఆకును పూర్తిగా శిలీంధ్రజాలం కప్పి వేస్తుంది. ఆకులు రాలి పోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

హెక్టారుకు 20 కి. గ్రా సల్ఫర్ మందును విత్తిన 45 నుండి 65 రోజుల తర్వాత మొక్కలపై పిచికారి చేయాలి.

3. పొద్దుతిరుగుడు పూవు (Sun flower)

నూనె ఉత్పత్తిలో పొద్దుతిరుగుడు పూవు పంట ఒక ప్రముఖపాత్ర వహిస్తుంది. భారత దేశంలో ఇటీవలి కాలంలో పొద్దుతిరుగుడు పంట విస్తీర్ణంలో, ఉత్పత్తిలో గణనీయమైన పెరుగుదల కనిపిస్తుంది. వేరుశనగ నూనె, నువ్వుల నూనె కంటే కూడా పొద్దుతిరుగుడు పూవు నూనె శ్రేష్ఠమైంది. ముఖ్యంగా గుండె నొప్పి, అధిక రక్తపుపోటు కలవారికి ఈ నూనె వరప్రసాదమని చెప్పవచ్చు. మన రాష్ట్రంలో ఈ పంటను 1.62 లక్షల హెక్టారులలో పండిస్తూ, సాలీనా 40 వేల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు.

పొద్దుతిరుగుడు పూవు పంటకు తెగుళ్ళు ఎక్కువగా ఆశించవు. కొన్ని ముఖ్యమైన తెగుళ్ళను కింద ప్రస్తావించాము.

1. ఆకుమచ్చ తెగులు :

ఈ తెగులు **ఆల్టర్నేరియా హీలియాంథి** (*Alternaria helianthi*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

2. తెగులును తట్టుకునే వంగడాలు డి.సి.ఎస్ - 9, జి.సి. హెచ్ - 4, కాంతి మొదలైన రకాలను సాగుచేయాలి.
3. నీరు నిలిచే పల్లపు ప్రాంతాలలో ఆముదం పంటను వేయకూడదు.
4. పొలాల్లో వర్షపు నీరు నిలవకుండా జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.
5. పంటమార్పిడి వల్ల తెగులు ఉధృతిని కొంత వరకు అరికట్టవచ్చు.
6. అంతర పంటగా కంది పంటను వేయటం మంచిది.

2. కాయ కుళ్ళు తెగులు :

ఈ తెగులు '**బోట్రైటిస్ కాయ కుళ్ళు తెగులు**' లేదా '**గ్రేరాట్ తెగులు**' అని కూడ అంటారు. ఇది **బోట్రైటిస్ రిసిని** (*Botrytis ricini*) అనే శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

వర్షాలు ఎక్కువగా పడి, వాతావరణంలో తేమ శాతం ఎక్కువగా నున్నప్పుడు గెలలమీద లేదా ఆముదం కాయల మీద గోధుమరంగు మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. ఈ మచ్చలు మిగతా కాయలకు కూడా వ్యాపిస్తాయి. తెగులుసోకిన భాగాలమీద గోధుమ లేదా బూడిదవర్ణపు శిలీంధ్రజాలం కనిపిస్తుంది. తెగులుసోకిన కాయలు మెత్తబడి, కుళ్ళి,రాలిపోతాయి. పూతమీద తెగులు సోకితే కాయలు ఏర్పడవు. ఆకులమీద కూడ గోధుమరంగు మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. రాత్రి ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా నున్నప్పుడు, వర్షాలు పడుతున్నప్పుడు లేదా గాలిలో తేమ శాతం ఎక్కువగా నున్నప్పుడు తెగులు త్వరితంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుసోకిన గెలలను తుంచి దూరంగా వేసి తగులబెట్టాలి.
2. కార్బెండజిమ్ మందును ఒక లీటర్ నీటిలో 1 గ్రా. చొప్పున కలిపి 10 - 12 రోజుల వ్యవధితో మొక్కలపై రెండు సార్లు పిచికారి చేసినట్లైతే తెగులు ఉధృతిని కొంత వరకు తగ్గించవచ్చు.
3. తెగులును తట్టుకోగలిగే రకాలు రూపొందించాలి. 48 - 1, జి.సి.హెచ్ - 4 రకాలు కొంత వరకు తెగులును తట్టుకోగలవు.
4. పంటలను సకాలంలో వేయాలి. ఆలస్యంగా వేసినట్లైతే పంటలకు తెగులు ఆశించే అవకాశాలు ఎక్కువ.
5. పంట చేలల్లో మొక్కలను దగ్గరగా నాటకూడదు.

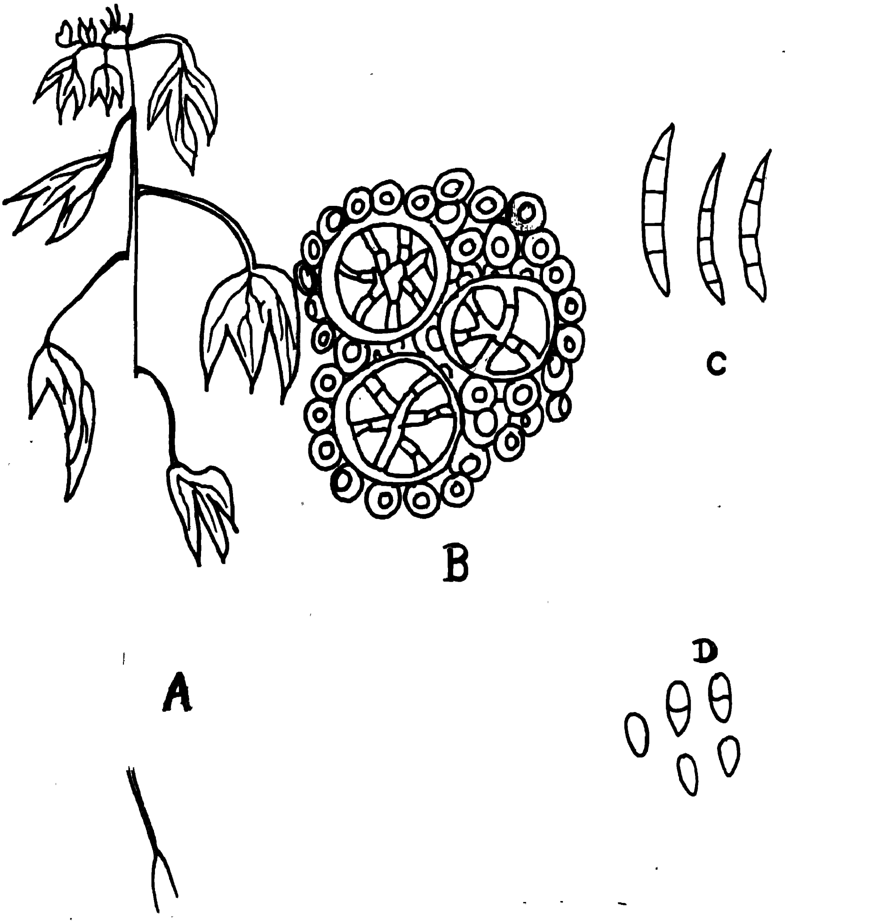
IV. వాణిజ్య పంటలు

1. పత్తి (Cotton)

మన దేశంలో పండించే వాణిజ్య పంటలలో పత్తి పంట ముఖ్యమైంది. పూర్వీకుల కాలంనుంచి పత్తి పంటను పండిస్తున్నారు. నేడు భారత దేశంలో సుమారుగా 10 మిలియన్ల హెక్టారులలో దీనిని పండిస్తున్నారు. మన రాష్ట్రంలో 1.59 మిలియన్ల హెక్టారులలో పండించగా, 16 లక్షల బేళ్ళ పత్తి ఉత్పత్తిని పొందుతున్నారు.

పత్తి పంటను అనేకమైన తెగుళ్ళు ఆశ్రయించి, సాలీనా 10 శాతం పంట నష్టాన్ని కలుగ చేస్తున్నాయి. పత్తి పంటను ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు గురించి కింద చర్చించాము.

1. పత్తి విల్ట్ తెగులు (Wilt of Cotton) :



పటం 10.9 పత్తి విల్ట్ తెగులు
A. వడలిన మొక్క B. దారునాళాలలో శిలీంధ్రజాలం C. స్థూల కొనీడియమ్‌లు D. సూక్ష్మ కొనీడియమ్‌లు

పత్తి పంటను పండించే అన్ని ప్రాంతాలలో ఈ తెగులు కనిపిస్తుంది. ఇది **ఫ్యూజేరియం ఆక్సిస్పోరమ్ ఫా. జా. వాస్ఇన్ఫెక్టమ్** (***Fusarium oxysporum f. sp vasinfectum***) వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు మొక్క ఏదశలోనున్నప్పటికీ కూడా సంక్రమించవచ్చు. మొదట నారు మొక్కలమీద వ్యాధి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి. బీజదళాలు పసుపు లేదా గోధుమ వర్ణంలోకి మారతాయి. పత్రవృంతాల మీద గోధుమ రంగు వలయాలు ఏర్పడుతాయి. నారు మొక్కలు వడలిపోయి చనిపోతాయి. మొక్కలు పెరిగిన తర్వాత తెగులు సంక్రమిస్తే ఆకులు అనార్ద్రమై, వడలి, రాలిపోతాయి. తరచుగా పత్రాలన్నీ రాలిపోయి, కాండం మాత్రం మిగిలిపోతుంది. లేత మొక్కల్లో కాండం అడుగుభాగం నల్లగా మారుతుంది. మొక్క పెరుగుదల స్తంభించిపోతుంది.

శిలీంధ్రతంతువులు దారునాళాలలో నిండి ఉండటం చేత నీటిప్రసరణ జరుగక మొక్కలు వడలి, వాలి పోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. విల్ట్ తెగులుకు నిరోధకత కల రకాలను ఎన్నుకొని సాగుచేయటం ఉత్తమమైన మార్గం. అమెరికా, ఈజిప్ట్ రకాలైన **గోసీపియమ్ హిర్సుటమ్** (***Gossypium hirsutum***), **గా. బార్బడెన్స్** (***G. barbadense***) విల్ట్ తెగులుకు నిరోధకత కల్గినవి.
2. మృత్తికలో జింక్ లోపాన్ని నివారిస్తే తెగులు ఉధృతిని కొంత వరకు అరికట్టవచ్చు.
3. పంట మార్పిడి విధానాన్ని పాటించి తెగులును నివారించవచ్చు.
4. తెగులు విత్తనాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది కాబట్టి విత్తన శుద్ధి చేయాలి.
5. పొలాల్లోని వ్యాధిగ్రస్త మొక్కల అవశేషాలను పూర్తిగా తొలగించి, తగుల బెట్టాలి.

2. పత్తి కోణీయ మచ్చ తెగులు (Angular leaf - spot of Cotton) :

ఈ తెగులు **జాంతోమోనాస్ మాల్వేసియారమ్** (*Xanthomonas malvacearum*) అనే బాక్టీరియమ్‌ల వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు మొక్క ఏ దశలో నున్నప్పటికీ సంక్రమించవచ్చు. భూమిపై నున్న మొక్క భాగాలు వ్యాధిగ్రస్తమవుతాయి.

నారు మొక్కల దశలో తెగులు సోకితే బీజదళాల అడుగుభాగంలో వలయాకారపు నీటి నానుడు స్ఫోటాలు ఏర్పడతాయి, బీజదళాలు రాలిపోతాయి.

మొక్కలు ఎదిగిన తర్వాత తెగులుసోకితే పత్రాల మీద నీటి నానుడు స్ఫోటాలు ఏర్పడతాయి. క్రమేపీ ఇవి కోణీయ మచ్చలుగా మారతాయి. ఇవి ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి క్రమరహితమైన

నల్లటి మచ్చలుగా మారతాయి. ఆకులు వడలి, ఎండిపోతాయి. ఆకుల నుంచి మచ్చలు కాండం, శాఖలపైకి వ్యాపిస్తాయి. ఆ తర్వాత పత్తి కాయలమీద కూడ ఈ మచ్చలు కనిపిస్తాయి. పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది. వ్యాధి తీవ్రత ఎక్కువగా ఉంటే దాదాపు 80 శాతం వరకు పంట దిగుబడిలో నష్టం జరుగవచ్చు.

నివారణ చర్యలు :

1. ఈ తెగులు విత్తనాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. కాబట్టి ఎగ్రోసాన్ GN, సెరెసాన్ వంటి శిలీంధ్రనాశకాలతో విత్తనశుద్ధి చేయాలి. స్ట్రెప్టోమైసిన్ ద్రావణంలో విత్తనాలను నానబెడితే విత్తనాలలోని బాక్టీరియమ్‌లు నశిస్తాయి.
2. తెగులు వ్యాప్తిని అరికట్టడానికి 500 PPM స్ట్రెప్టోమైసిన్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని మూడు వారాల కొకసారి పిచికారి చేయాలి.
3. వ్యాధి నిరోధకత కల రకాలను సాగుచేయాలి.

3. వేరు కుళ్ళు తెగులు (Root rot) :

ఈ తెగులు **రైజోక్టోనియా బటాటికోలా** (*Rhizoctonia bataticola*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల కల్గుతుంది. ఈ తెగులు ఉత్తర భారతంలో విస్తృతంగా వ్యాపించి ఉంది కాని దక్షిణ భారతంలో ఆంధ్రప్రదేశ్, కర్ణాటక రాష్ట్రాలలో అరుదుగా కనుపిస్తుంది.

తెగులు నారు దశలో గాని, మొక్కలు ఎదిగిన తర్వాతగాని సంక్రమించవచ్చు. తెగులు సోకిన మొక్కల వేళ్ళు కుళ్ళిపోతాయి. ఆకులు ఎండిపోయి, రాలిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

ఒక కిలో విత్తనాలకు 2 గ్రా. బావిస్టిన్ కలిపి విత్తనశుద్ధి చేయాలి. మొక్కలపై కూడ అదే మందును పిచికారి చేయాలి.

2. చెరుకు (Sugarcane)

మన దేశంలో చెరుకును 2.7 మిలియన్ల హెక్టారుల విస్తీర్ణంలో పండిస్తూ, సాలీనా 100 - 120 లక్షల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. మన రాష్ట్రంలో సుమారుగా 2.14 లక్షల హెక్టారులలో సాగు చేసి 65.5 లక్షల టన్నుల దిగుబడిన పొందుతున్నారు.

చెరుకు పంటకు నష్టం కలిగించే తెగుళ్ళల్లో 1) కొరడా కాటుక తెగులు 2) ఎర్ర కుళ్ళు తెగులు ముఖ్యమైనవి.

1. చెరుకు కొరడా కాటుక తెగులు (Whip smut of Sugarcane) :

ఇది చెరుకుకు సంక్రమించే తెగుళ్ళల్లో ముఖ్యమైంది. ఈ తెగులు **యుస్టిలాగో సైటామినే** (*Ustilago scitaminae*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

పటం 10.10 చెరుకు కొరడా కాటుక తెగులు

తెగులు సోకిన మొక్కలను సులభంగా గుర్తించవచ్చు. కాండం సన్నగా, పొడవుగా ఉంటుంది. కాండం చివరిభాగం కొన్ని అడుగుల పొడవు వరకు నల్లగా, కొరడావలె మారుతుంది. పంట దిగుబడి 50 నుండి 60 శాతం వరకు తగ్గుతుంది. చెరకు రసం నాణ్యత కూడ దెబ్బతింటుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుసోకిన మొక్కలను గుర్తించి, పీకి, తగులబెట్టాలి.
2. ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలనుంచి సేకరించిన ముచ్చెలను మాత్రమే వాడాలి.
3. చెరకు ముచ్చెలను 0.01 శాతం మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణంలో పది నిమిషాల పాటుగాని లేదా 1 శాతం ఫార్మలిన్ ద్రావణంలో 2 గంటల పాటు గానీ ఉంచినట్లైతే ముచ్చెలపై నున్న శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలు చనిపోతాయి.

   బావిస్టిన్ లేదా బెన్‌లేట్ ద్రావణంలో ముచ్చెలను ముంచినట్లైతే అంతర్గతంగా ఉన్న శిలీంధ్రజాలం నశిస్తుంది.
4. ముచ్చెలను 52^0 C ఉష్ణోగ్రత గల వేడి నీటిలో 30 నిమిషాల పాటు లేదా వేడి ఆవిరిలో 51^0 C వద్ద 2 గంటల పాటు ఉంచినట్లైతే తెగులును అరికట్టవచ్చు.

2. ఎర్ర కుళ్ళు తెగులు (Red rot of Sugarcane) :

ఈ తెగులు కొలిటోట్రైకమ్ ఫాల్కేటమ్ (*Colletotrichum falcatum*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల కల్గుతుంది.

పటం 10.11 చెరుకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు
A. ఆకు మీద, B. గడ మీద తెగులు చిహ్నాలు

ఈ తెగులు చాలా ప్రమాదకరమైంది. దీని వల్ల చెరకు పంటకు అపారమైన నష్టం కల్గుతుంది. తెగులు లక్షణాలు మొదట లేత ఆకులపై కనబడతాయి. లేత ఆకులు వివర్ణమై, ఎండిపోయి వాలి పోతాయి. మొక్క చివరినుండి తెగులు లక్షణాలు ప్రారంభమై కొద్ది రోజుల్లోనే మొక్క అంతా విస్తరిస్తుంది. ఫలితంగా మొక్క చనిపోతుంది. తెగులుసోకిన మొక్కల కాండాన్ని చీల్చి చూసినట్లైతే మధ్యలో ఎర్రని చారలు కనిపిస్తాయి. తెగులు ముదిరినప్పుడు లోపల గుల్ల ఏర్పడుతుంది. పంట దిగుబడితో పాటు రసం నాణ్యత కూడ తగ్గిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కలనుంచి మాత్రమే ముచ్చెలను సేకరించాలి.
2. వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కలను గుర్తించి పీకి తగుల బెట్టాలి.

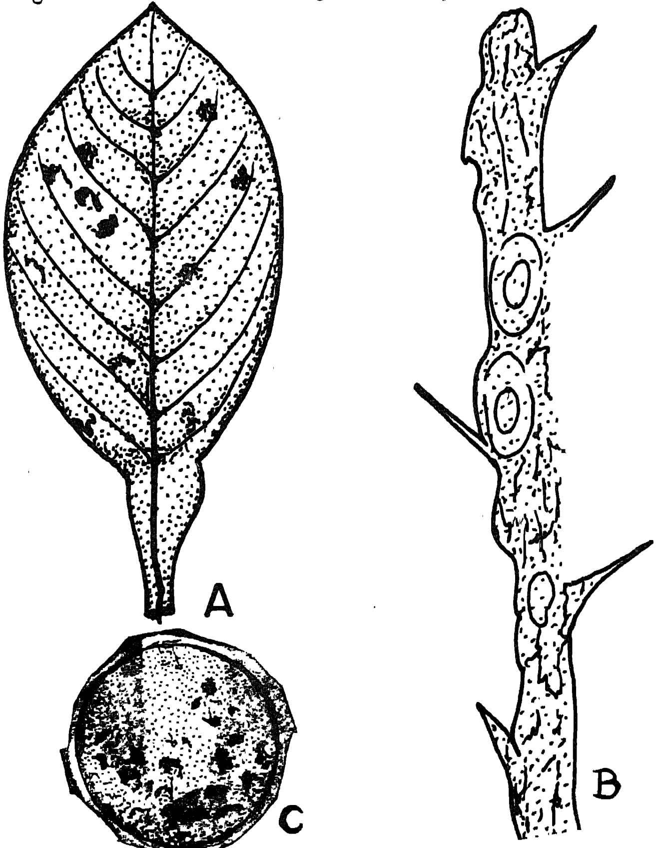
3. ముచ్చెలను 1 శాతం బోర్డో మిశ్రమంలో ముంచి నాటాలి.
4. పంటమార్పిడి విధానం వల్ల మంచి ప్రయోజనం కల్గుతుంది. 2 లేదా 3 సంవత్సరాల కొకమారు చెరకు బదులుగా ఇతర పంటలను వేసి, తెగులు వ్యాప్తిని అరికట్టవచ్చు.
5. ఎర్రకుళ్ళు తెగులుకు నిరోధకత కల రకాలు Co A. 7602, Co T 8201, Co 8013, Co 8021, Co 7706, Co N 89085 రకాలను సాగుచేయాలి.

V. పండ్లు, కూరగాయలు

1. నిమ్మ (Lemon)

మన రాష్ట్రంలో నిమ్మ తోటలను సుమారుగా 65 వేల హెక్టారులలో పెంచుతూ, సాలీనా 9 లక్షల టన్నుల నిమ్మ కాయల ఉత్పత్తిని సాధిస్తున్నారు. నిమ్మకాయల ఉత్పత్తిలో ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రథమ స్థానం ఆక్రమిస్తుంది.

నిమ్మతోటలను ఆశ్రయించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు దిగువ వివరించడమైంది.



పటం 10.12 నిమ్మ కాంకర్ తెగులు సోకిన భాగాలు
A. పత్రం B. కాండం C. కాయ

1. సిట్రస్ కాంకర్ (నిమ్మ గజ్జి తెగులు) :

నిమ్మ తోటలలో సర్వ సాధారణంగా కనిపించే ఈ తెగులు **జాంతోమోనాస్ సిట్రి** *(Xanthomonas citri)* అన్న బాక్టీరియమ్‌ల వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులు లక్షణాలు పత్రాలు, కాండం, కొమ్మలు, కాయల మీద కనిపిస్తాయి. మొదట ఆకులపై నీటి నానుడు మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. ఆ తర్వాత పసుపువర్ణంలో నున్న మచ్చలు ఉబ్బెత్తుగా, గరకుగా, గోధుమ వర్ణపు మచ్చలుగా మారుతాయి. మచ్చల చుట్టూ పసుపుపచ్చ వర్ణంతో ప్రకాశిస్తున్న వలయాలు ఏర్పడుతాయి. ఈ మచ్చలు కాయలపై ఏర్పడినప్పటికీ, కాయల చర్మానికి పరిమితమై ఉండటంవల్ల రసం నాణ్యతలో తేడా ఏమీ రాదు. కాని కాయలు అందవికారంగా కనిపించటం చేత మార్కెట్‌లో ధర పలకదు.

నివారణచర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను, కొమ్మలను పెరికి, కాల్చి వేయాలి.
2. తెగులు నివారణకోసం పది లీటర్ల నీటిలో ఒక గ్రాము స్ట్రెప్టోసైక్లిన్, 30 గ్రాముల కాపర్ ఆక్సిక్లోరైడ్ మందును కలిపి నెలకొకసారి, మొత్తం నాలుగు సార్లు పిచికారి చేయాలి.
3. కొత్తగా సాగు చేసే నిమ్మ తోటలకు తెగులు లేనటువంటి మళ్ళనుండి తెచ్చిన మొక్కలను 1 శాతం బోర్డో మిశ్రమం చల్లి నాటాలి.
4. వ్యాధినిరోధకత కల వంగడాలను ఎన్నుకొని సాగుచేయాలి.

2. ట్రిస్టిజా తెగులు :

ఇది వైరసుల వల్ల సంక్రమిస్తుంది. మొదట తెగులు లక్షణాలు ఆకులపై కన్పిస్తాయి. తెగులు సోకిన ఆకులను సూర్యరశ్మికి ఎదురుగా ఉంచి చూస్తే ఈనెలు పాలిపోయినట్లు కనిపిస్తాయి. దీనినే "వీన్ క్లియరింగ్" (Vein clearing) అంటారు. కాండం, కొమ్మల బెరడును తొలగించి చూస్తే స్ఫోటపు మచ్చలు కనుపిస్తాయి. కొమ్మలు ఎండిపోయి, కాపు తగ్గిపోతుంది. వేళ్ళు కుళ్ళి పోతాయి.

ఈ తెగులు అంటు మొక్కలు, కస్సీథ పరాన్నజీవి, పేను ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులును తట్టుకోగల రకాలను సాగు చేయాలి.
2. కస్సీథ పరాన్నజీవి మొక్కలు కనిపించిన వెంటనే పెరికి వేయాలి.
3. తెగులు లేని నిమ్మ తోటలనుండి మాత్రమే అంట్లను ఎన్నుకోవాలి.

3. బంక తెగుళ్ళు :

బంక తెగుళ్ళల్లో రెండు రకాలు ఉన్నాయి.

1. **పైటాఫ్థొరా బంక తెగులు**
2. **డిప్లోడియా బంక తెగులు**

పైటాఫ్థొరా బంక తెగులులో తెగులు సోకిన చెట్ల బెరడునుంచి బంక కారుతుంది. బంక కారటం చెట్టు మొదలుకే పరిమితమై ఉంటుంది. బంక కారుతున్న బెరడు నల్లబడి, నిలువుగా పగులుతుంది.

డిప్లోడియా బంక తెగులు సోకిన మొక్కలు కాండంపై భాగాన, పంగల్లో బంక కారడం, బెరడు కుళ్ళటం జరుగుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. నేలలో నీరు ఇంకిపోవటానికి, వసతిగల నేలలను మాత్రమే ఎన్నుకోవాలి.
2. నీటి తడులు పెట్టునప్పుడు చెట్టు మొదలుకు నీరు తాకకుండేటట్లు జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.
3. సంవత్సరానికి ఒకసారి బోర్డోపేస్టును చెట్టు మొదలు నుండి 65 సెం.మీ ఎత్తువరకు పూయాలి. తెగులు సోకిన భాగాలను కత్తితో 2.5 సెం.మీ. లోతు వరకు చెక్కాలి. చెక్కిన భాగాలను 0.1 శాతం మెర్క్యూరీ క్లోరైడ్‌తో శుద్ధి చేసి తదుపరి బోర్డో పేస్టును కాండానికి పూయాలి.

4. వేరు కుళ్ళు తెగులు :

ఈ తెగులు **రైజోక్టోనియా, డిప్లోడియా** శిలీంధ్రాల వల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఈ తెగులు వల్ల విపరీతమైన పంట నష్టం కల్గుతుంది.

తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులు వాడి, వడలిపోతాయి. వేర్లు కుళ్ళి దుర్వాసన కల్గిస్తాయి. వేళ్లపై నున్న బెరడు పొలుసులుగా ఊడిపోతుంది. చెట్టుపై పూలు, కాయలు విపరీతమైన సంఖ్యలో ఏర్పడుతాయి కాని చెట్టు త్వరితంగా క్షీణిస్తుంది. నీటి ఎద్దడి, తీవ్రమైన ఎండలు ఈ తెగులు వ్యాప్తికి దోహదపడుతాయి.

నివారణ చర్యలు :

తెగులు నివారణకు 0.2 శాతం బావిస్టిన్ మందును రెండు సార్లు, నెలకొక మారు చొప్పున నీరు కట్టిన మరుసటి రోజున చెట్టు పాదంతా తడిసేటట్లు పిచికారి చేయాలి.

2. మామిడి (Mango)

మామిడి ముఖ్యమైన వాణిజ్య పంట. మామిడి పళ్ళ ఎగుమతి వల్ల ప్రతి సంవత్సరం కోట్ల రూపాయల విదేశీమారక ద్రవ్యాన్ని ఆర్జించడం జరుగుతూంది. 1992 - 93 వ సంవత్సరంలో మన దేశం సుమారుగా 88 కోట్ల విదేశీమారక ద్రవ్యాన్ని ఆర్జించింది.

మామిడి మంచి రుచికరమైన ఫలమే కాకుండా, దీనిలో విటమిన్ 'ఎ', విటమిన్ 'సి'లు సమృద్ధిగా ఉంటాయి. మన రాష్ట్రంలో మామిడి తోటల విస్తీర్ణం సుమారుగా 2.0 లక్షల హెక్టార్లు కాగా, దిగుబడి 22 లక్షల టన్నులు. హెక్టారుకు సగటున 10 నుండి 12 టన్నుల దిగుబడి వస్తుంది.

మామిడిని ఆశ్రయించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు -

1. బూడిద తెగులు :

ఈ తెగులు **ఆయిడీయమ్ మాంగిఫెరె** (*Oidium mangiferae*)అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది. బూడిద తెగులు మన దేశంలో మామిడి తోటలు వేసిన ప్రాంతాలలో విస్తారంగా కనిపిస్తుంది. వాతావరణ పరిస్థితులను బట్టి తెగులు తీవ్రతలో వ్యత్యాసాలు ఉండవచ్చు కాని తెగులు మాత్రం అన్ని మామిడి రకాలను ఆశ్రయిస్తుంది.

తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులు, పూలు, పూల రెమ్మలపై తెల్లని బూడిదలాంటి మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ తెగులు ముఖ్యంగా డిసెంబర్ - మార్చి నెలల్లో కనుపిస్తుంది. తెగులు లక్షణాలు పుష్ప విన్యాసాక్షం నుంచి ప్రారంభమై పుష్పవృంతం, ఆకులు, కాండానికి వ్యాప్తి చెందుతాయి. పూత, పిందెలు రాలిపోతాయి. కాయల దిగుబడి గణనీయంగా తగ్గిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

నీటిలో కరిగే గంధకం 4 గ్రా. ఒక లీటర్ నీటిలో కలిపి లేదా 1 మి.లీ. క్యారథేన్ కరిగించి మొక్కలపై రెండు సార్లు పిచికారి చేయాలి. ఒక సారి పూత పూయక ముందు, మరొకసారి పిందెలు ఏర్పడక ముందు చల్లాలి. గంధకపు పొడిని మామిడి మొక్కలపై రెండు లేదా మూడు సార్లు చల్లినా కూడా తెగులు నివారించవచ్చు.

2. ఆకుమచ్చ తెగులు :

ఈ తెగులు **సూడోమోనాస్ మాంగిఫెరె - ఇండికె** (*Psuedomonas mangiferae - indicae*) అన్న బాక్టీరియమ్ వల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఈ తెగులు భారత దేశంలో విస్తృతంగా వ్యాపించి ఉంది.

తెగులు లక్షణాలు మొదట ఆకులపై నీటి నానుడు మచ్చల రూపంలో పత్రం చివర్లో కనిపిస్తాయి. తెగులు వ్యాప్తి చెందిన కొద్దీ మచ్చలు గోధుమ వర్ణంలోకి మారతాయి. క్రమేపి మచ్చలు

పెద్దవిగా మారతాయి. వీటిలో కణజాలక్షయం జరిగి రంధ్రాలు ఏర్పడతాయి. మచ్చలు కాయలపై కూడ ఏర్పడుతాయి. కాయలపై మచ్చలు అధిక సంఖ్యలో ఏర్పడినట్లైతే కాయలు రాలిపోతాయి. కాయల నాణ్యత తగ్గి మార్కెట్‌లో ధర పలకదు. కాయల దిగుబడి కూడ తగ్గిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

ఈ తెగులుకు ప్రత్యేకమైన నివారణ పద్ధతులు ఏవీ లేవు. ఈ కింది నివారణ పద్ధతులు ఫలితాల నిస్తాయి.

1. బోర్డో మిశ్రమం (4 : 4 : 50)ను 15 రోజుల వ్యవధితో తెగులు లక్షణాలు కనిపించిన వెంటనే పిచికారి చేయాలి.
2. స్ట్రెప్టోసైక్లిన్ (220 PPM) ను రెండు మూడు సార్లు పిచికారి చేసినట్లైతే తెగులు తీవ్రత చాలా వరకు తగ్గుతుంది.

3. అరటి (Banana)

అరటి మన దేశంలో పురాతన కాలం నుంచి పండిస్తున్నారు. అరటి భారత దేశంలో పుట్టి విదేశాలకు విస్తరించింది. మన దేశంలో అరటిని దక్షిణాది రాష్ట్రాలలో సుమారుగా 2 లక్షల హెక్టారులలో సాగు చేస్తున్నారు.

అరటికి అనేక రకాలైన తెగుళ్ళు ఆశ్రయించి అపారమైన నష్టాన్ని కలుగ చేస్తున్నాయి. చీడల కన్న తెగుళ్ళ వల్లనే అరటికి ఎక్కువ నష్టం కలుగుతున్నది. అరటిని దాదాపు 50 రకాలైన తెగుళ్ళు ఆశిస్తున్నట్లు సర్వేల వల్ల వెల్లడయ్యింది. అరటిని ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళను, నివారణ చర్యలను వివరించటం జరిగింది.

1. సిగటోకా ఆకుమచ్చ తెగులు (Sigatoka leaf spot) :

ఈ తెగులు అరటి అన్ని రకాలలోను వస్తుంది. ఇది సెర్కోస్పొరా మ్యూసె (*Cercospora musae*) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

తెగులు లక్షణాలు మొదట చిన్న చిన్న పసుపు రంగు మచ్చలుగా ఏర్పడి, క్రమేపీ పెద్దవై, మచ్చలు చారలుగా మారి ఈనెలకు సమాంతరంగా వ్యాపిస్తాయి. ఆకులు నల్లబడి ఎండిపోతాయి. చారల మధ్య భాగంలో నల్లని కొనీడియమ్‌లు ఏర్పడతాయి. కొన్ని సందర్భాలలో ఆకులు అన్నీ ఎండిపోయి కేవలం అరటిగెల మాత్రమే మిగిలి పోతుంది. గెలలోని కాయలు సరిగా పెరుగవు.

వాతావరణంలో తేమ శాతం ఎక్కువగా ఉండి, ఉష్ణోగ్రత 23^0 C నుండి 25^0 C ఉన్నప్పుడు తెగులు త్వరితంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది. మురుగునీటి పారుదల సౌకర్యం సరిగా లేనప్పుడు వాతావరణంలో తేమ శాతం పెరిగి తెగులు వ్యాప్తికి దోహద పడుతుంది. నత్రజని ఎరువులు ఎక్కువగా వాడటం వల్ల కూడ తెగులు తీవ్రత పెరుగుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. గడ్డి, కలుపు మొక్కలు లేకుండ అరటి తోటలను శుభ్రపరచాలి.
2. మురుగునీటి పారుదల సౌకర్యం కల్పించాలి. నీరు నిలవ ఉండకూడదు.
3. నత్రజని, పొటాష్ ఎరువులను సిఫారస్ చేసిన మేరకే వాడాలి.
4. తెగులు సోకిన ఆకులను తొలగించి కాల్చివేయాలి.
5. తెగులు నివారణకు వర్షాకాల ప్రారంభ సమయంలో ఒకసారి, మధ్యలో ఒకసారి, చివరలో మరొకసారి క్లోరోథాలోనిక్ 2 గ్రా. లేదా మాంకోజెబ్ 2.5 గ్రా. లేదా కార్బండజిమ్ 1 గ్రా. మందును ఒక లీటర్ నీటిలో కలిపి పిచికారి చేయాలి.

2. పనామా తెగులు :

పనామా తెగులు ప్రపంచ మంతటా విస్తృతంగా వ్యాపించి ఉంది. ఈ తెగులును మొదట అమెరికాలోని పనామా, జమైకా, కోస్టరీకా రాష్ట్రాలలో కనుక్కున్నారు. ఇప్పుడు అరటిని పండించే అన్ని దేశాలలో కూడ ఈ తెగులు వ్యాపించి ఉంది. ఇది **ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సీస్పోరమ్** (***Fusarium oxysporum***) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులును కలిగించే శిలీంధ్రం మృత్తికలో ఉంటుంది. కాబట్టి మృత్తిక ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. అమృతపాణి అరటి రకం ఈ తెగులుకు ఎక్కువగా లోనవుతుంది. మిగతా రకాలు ఈ తెగులును తట్టుకోగలుగుతాయి.

శిలీంధ్రం దెబ్బతిన్న వేరు ద్వారా మొక్కలోకి ప్రవేశిస్తుంది. మొదట కింది ఆకులు పండు బారి, ఎండిపోతాయి. తర్వాత ఆకులు తొడిమ వద్ద విరిగి, కాండం వెంట వేలాడతాయి, కాండం చిట్లుతుంది. తెగులు సోకిన కాండాన్ని పరీక్షించినట్లైతే కాండం మధ్య భాగంలో నల్లగా ఉండి చెడు వాసన ఉంటుంది. తెగులుసోకిన మొక్క ఎండిపోతుంది.

ఈ తెగులు మిగిలిన మొక్కలకు నీరు కట్టటం ద్వారాను, వర్షపు నీటి ద్వారాను, తెగులు సోకిన తోటలనుండి పిలకలను ఎన్నుకోవటం వల్లనూ వ్యాపిస్తుంది.

నివారణ చర్యలు :

తెగులు నివారణ కష్టసాధ్యమైంది, అధిక ఖర్చుతో కూడుకుంది. ఈ కింది జాగ్రత్తలు తీసుకుంటే తెగులు తీవ్రతను కొంతవరకు తగ్గించవచ్చు.

1. తెగులుసోకని అరటి తోటలనుంచి మాత్రమే పిలకలను ఎన్నుకోవాలి.
2. నీటి పారుదల సక్రమంగా లేని భూములలో అరటి తోటలను వేయకూడదు.
3. తెగులును తట్టుకోగల రకాలను పెంచటం మంచిది.
4. తెగులు సోకిన మొక్కలను దుంపలతో సహా పీకి వేసి, కాల్చి వేయాలి. దుంపలను తొలగించిన తర్వాత ఏర్పడిన గుంటలను పొడి సున్నం వేసి ఆరబెట్టాలి.

5. దుంపలకు 2 శాతం కార్బండాజిమ్ ఇంజెక్షన్ ఇవ్వడం ద్వారా తెగులు తీవ్రతను తగ్గించవచ్చు.

3. వెర్రితల తెగులు (Bunchy top of Banana) :

ఈ తెగులు వైరసుల వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులమీద ఈనెలకు సమాంతరంగా లేత పసుపుపచ్చ చారలు ఏర్పడుతాయి. కొంత కాలానికి ఇవి నల్లటి చారలుగా మారతాయి. అరటి ఆకులు కురుచగా, గుత్తులుగా ఏర్పడతాయి. అందువల్లనే ఈ తెగులును 'బంచీటాప్' అంటారు. మొక్కలు గిడస బారతాయి. మొక్క లేత దశలో తెగులు సోకినట్లైతే పూతపూయదు, గెల వేయదు. పూత పూసిన తర్వాత తెగులు ఆశిస్తే కాయ పరిమాణం పెరుగదు, కాబట్టి ధర పలకదు.

ఈ తెగులు పేను బంక పురుగుల ద్వారా ఒక మొక్క నుండి మరొక మొక్కకు వ్యాపిస్తుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకని ఆరోగ్యవంతమైన మొక్కల నుండి మాత్రమే అరటి పిలకలను ఎన్నుకోవాలి.
2. అరటి తోటలను ఎప్పటి కప్పుడు తనిఖీ చేసి, వ్యాధి సోకిన మొక్కలను గుర్తించి, వాటిని దుంపలతో సహా పెకలించి కాల్చి వేయాలి. తెగులు సోకిన మొక్కల చుట్టూ ఉన్న మొక్కలను కూడ పీకి, కాల్చి వేయాలి.
3. పేను బంక పురుగుల ద్వారా తెగులు వ్యాప్తి చెందుతుంది. కాబట్టి పేను బంక పురుగుల నివారణకు మెటాసిస్టాక్స్ (0.05 శాతం) లేదా డైమీథోయేట్ (0.06 శాతం) మొక్కలమీద స్ప్రే చేయాలి.
4. అరటి తోటలలో కలుపు మొక్కలను నిర్మూలించి శుభ్రపరచాలి. తెగులు సోకిన అరటి మొక్కల ఆకులు, గెలలు కోయటానికి వాడిన పనిముట్లను కిరోసిన్‌తో శుభ్రపరచిన తర్వాతనే తిరిగి వాడాలి.

4. ద్రాక్ష (Grapes)

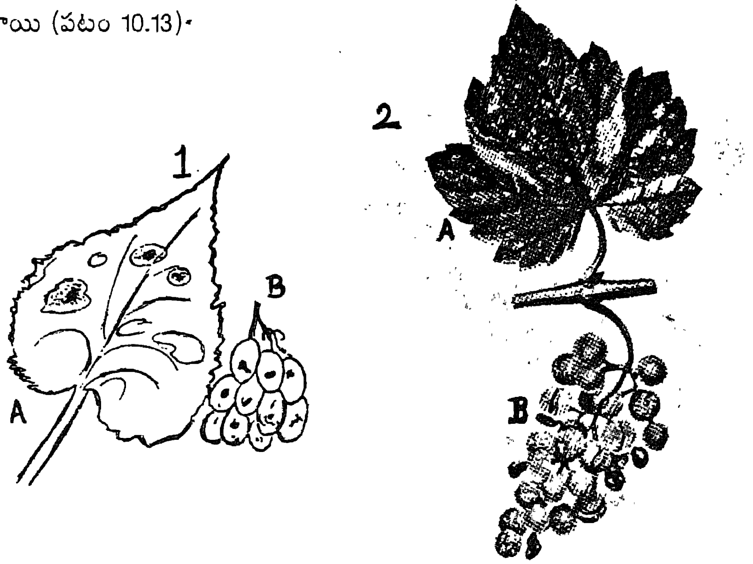
వాణిజ్యపరంగా ద్రాక్ష మంచి లాభదాయకమైన పంట. మన దేశంలో దాదాపు 20 వేల హెక్టారులలో ద్రాక్ష తోటలను వేస్తున్నారు. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో సుమారు 3500 హెక్టారులలో సాగు చేయగా, 80 వేల టన్నుల ద్రాక్ష ఉత్పత్తి అవుతోంది. హైదరాబాదు పరిసర ప్రాంతాలలోనూ, రాయలసీమలోని అనంతపూర్, చిత్తూరు జిల్లాల్లోని కొన్ని ప్రాంతాలలోనూ ద్రాక్షను సాగు చేస్తున్నారు.

ద్రాక్షను ఆశించే తెగుళ్ళు అనేకం. వాటిలో ముఖ్యమైన వాటిని ఇక్కడ వివరించడం జరిగింది.

1. ద్రాక్ష నూగు తెగులు (Downy mildew of Grapes) :

ఈ తెగులు ప్రపంచంలో ద్రాక్షను సాగుచేసే అన్ని ప్రాంతాలలోను విస్తరించి ఉంది. ఈ తెగులు **ప్లాస్మోపారా విటికోలా** (***Plasmopara viticola***) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు మొక్క అన్ని భాగాలమీద కనిపిస్తాయి. ఆకులు పాక్షికంగా లేదా పూర్తిగా సంక్రమణకు లోనై రాలి పోతాయి. కాండం కురుచబారుతుంది, ద్రాక్ష పండ్లు పగిలిపోతాయి. ఆకుల అడుగు భాగంలో తెల్లని లేదా బూడిద వర్ణంలో ఉండే నూగు ఏర్పడుతుంది. ఆకుల పై భాగంలో ఆకుపచ్చని మచ్చలు ఏర్పడతాయి. క్రమేపీ మచ్చలు నిర్హరిత మవుతాయి. తెగులు ఆకులకే పరిమితం కాకుండా పుష్ప భాగాలు, కాయలకు కూడ పాకుతుంది. తెగులు సోకిన పూలు, కాయలు రాలిపోతాయి (పటం 10.13).



పటం 10.13. 1. ద్రాక్ష డౌనీమిల్‌డ్యూ తెగులు 2. ద్రాక్ష పౌడరీ మిల్‌డ్యూ తెగులు

A. పత్రాలు **B.** పండ్లు

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన ఆకులు, కాయలను గుర్తించి తొలగించాలి. దీని వల్ల తెగులు ఇతర మొక్కలకు వ్యాపించదు.
2. తెగులు నివారణకు 1 శాతం బోర్డో మిశ్రమాన్ని 3 నుండి 5 సార్లు మొక్కలపై పిచికారి చేయాలి.

2. బూడిద తెగులు (Powdery mildew) :

మన దేశంలో బూడిద తెగులు వల్ల ద్రాక్ష పంటకు విపరీతమైన నష్టం కలుగుతుంది. **అన్‌సినులా నెకేటర్** (***Uncinula necator***) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులమీద ఇరువైపుల తెల్లని బూడిద రంగు మచ్చలు కనిపిస్తాయి. తెగులు తీవ్ర దశలో ఆకులు మొత్తం తెల్లని పూత చేత కప్పబడినట్లుగా కనిపిస్తుంది. కాండం కూడ బూడిద రంగుగా మారి, తర్వాత గోధుమ రంగులోకి మారుతుంది. పూలు, పండ్లపై తెల్లటి మచ్చలు కనిపిస్తాయి.పండ్లు పగిలి, రాలిపోతాయి. పంట దిగుబడి గణనీయంగా తగ్గుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను, మొక్క భాగాలను తొలగించి కాల్చివేయాలి.
2. తెగులు నివారణకు గంధకపు పొడిని చల్లాలి. మొదట లేత మొక్కల దశలో, రెండవ సారి పూతకు ముందు, మూడవ సారి కాయలు ఏర్పడిన తర్వాత సల్ఫర్ పొడిని చల్లితే తెగులును నివారించవచ్చు. గంధకపు పొడికి బదులుగా బోర్డో మిశ్రమాన్ని కూడ వాడవచ్చు.

3. పక్షి కన్ను తెగులు (Anthracnose) :

ఈ తెగులు **గ్లియోస్పోరియమ్ ఆంపిలోఫాగమ్** (*Gleosporium ampelophagum*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులమీద గుండ్రని, చిన్నని మచ్చలు ఏర్పడతాయి. మచ్చల మధ్య భాగం నల్లగాను, అంచుల భాగం పసుపురంగులోనూ ఉంటాయి. తీగెల మీద లేదా కొమ్మల మీద గుండ్రని గోధుమ రంగు లేదా నల్లని మచ్చలు ఏర్పడతాయి. కాయల మీద కూడ మచ్చలు ఏర్పడతాయి. కాయల మీద ఏర్పడే మచ్చలు గోధుమవర్ణంలోనూ, గుంటల రూపంలోనూ ఉండి పక్షి కన్నును పోలి ఉంటాయి. గుంటలు ద్రాక్ష పండ్ల పైచర్మానికి మాత్రమే పరిమితం కాకుండా, లోపల గుజ్జు భాగానికి కూడా విస్తరిస్తాయి. అందువల్ల కాయలు కుళ్ళి పోతాయి, పంట దిగుబడి గణనీయంగా తగ్గుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్క భాగాలను కత్తిరించి తోటలకు దూరంగా వేసి కాల్చివేయాలి.
2. ఒక శాతం బోర్డో మిశ్రమాన్ని లేత మొక్కల దశనుంచి కాయలు పక్వస్థితి వచ్చే వరకు నెల రోజుల వ్యవధితో మూడు లేదా నాలుగు సార్లు పిచికారి చేయాలి.

5. టమాట (Tomato)

ప్రపంచంలో అత్యధికంగా సాగుచేసే కూరగాయలలో టమాట ముఖ్యమైంది. మనదేశంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో టమాటను పండిస్తున్నారు. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో 26వేల హెక్టారులలో సాగుచేయగా, సాలీనా 2.54 లక్షల టన్నుల దిగుబడిని పొందుతున్నారు. టమాట ముఖ్యంగా శీతాకాలపు పంట అయినప్పటికీ సంవత్సరం పొడవునా సాగుచేయవచ్చు. వేసవిలో కూడ సాగుచేయటానికి అనువైన

రకాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి.

టమాటాను దాదాపు 20 రకాలైన తెగుళ్ళు ఆశిస్తున్నట్లు రిపోర్ట్ చేయడం జరిగింది. వాటిలో ముఖ్యమైన తెగుళ్ళ గురించి ఇక్కడ వివరించాము.

1. నారు కుళ్ళు తెగులు (Damping off seedlings) :

ఈ తెగులు **పిథియం అఫానిడెర్మేటమ్** అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. అంతే కాకుండా **పైటాఫ్థొరా, రైజోక్టోనియా** శిలీంధ్రాల వల్ల కూడ ఈ తెగులు సంక్రమించవచ్చు.

నారు మళ్ళల్లో విత్తనాలను ఒత్తుగా విత్తినప్పుడు, మురుగునీరు పారుదల సౌకర్యం సరిగా లేనప్పుడు, వర్షాకాలంలో ఈ తెగులు సంక్రమిస్తుంది. ఈ తెగులు సోకటం వల్ల నారు మొక్కలు గుంపులు గుంపులుగా కుళ్ళి, చనిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

ఒక కిలో గ్రాము విత్తనాలకు 3 గ్రా. థైరమ్‌తో విత్తనశుద్ధి జరిపి విత్తాలి.

2. వడలే తెగులు (Wilt disease) :

ఈ తెగులు ప్రపంచమంతటా విస్తరించిఉంది, మన దేశంలో కూడ టమాటను సాగు చేసే ప్రాంతాలలో సాధారణంగా కనిపిస్తుంది. **ఫ్యుజేరియమ్ ఆక్సిస్పోరమ్ ఫా. జా. లైకోపెర్సి** (*Fusarium f. sp lycopersci*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

మొదట ఆకులపై తెగులు లక్షణాలు కన్పిస్తాయి. ఆకులపై ఈనెల వద్ద పత్రహరితం కోల్పోయి, పత్రవృంతాలు వాలిపోతాయి. మొక్క అడుగు భాగంలోని పత్రాలు పసుపురంగులోకి మారి, తొడిమతో సహా రాలిపోతాయి. ఈ తెగులు వల్ల మొక్క వడలిపోయి, చనిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. ఒక కిలో గ్రాము విత్తనాలకు 2.5 గ్రా. బావిస్టిన్ మందుతో విత్తన శుద్ధి చేయాలి.
2. వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కలను గుర్తించి, పీకి, కాల్చివేయాలి.
3. తెగులుకు తట్టుకోగల రకాలను సాగుచేయాలి.
4. పంటమార్పిడి పద్ధతిని పాటించాలి. కనీసం నాలుగు సంవత్సరాలకొక సారైనా పంటను మార్చాలి.

3. ఆకు మాడు తెగులు :

ఈ తెగులు **ఆల్టర్నేరియా సొలాని** (*Alternaria solani*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఆకుల మీద, కాండం మీద, కాయల మీద వలయాకారపు గోధుమరంగు మచ్చలు

ఏర్పడతాయి. తెగులు సోకిన ఆకులు కుళ్ళి రాలిపోతాయి. కాయలు కూడా కుళ్ళి రాలిపోతాయి, మొక్కలు ఎండి పోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు నివారణకు ఒక లీటర్ నీటిలో 3 గ్రా. కాప్టాన్ లేదా డైథేన్ Z - 78 లేదా డైథేన్ M - 45 మందును కలిపి పిచికారి చేయాలి.
2. ఒక కిలో విత్తనాలను 2 గ్రా. సెరెసాన్ లేదా కాప్టాన్‌తో విత్తనశుద్ధి చేయాలి.

4. వైరస్ తెగుళ్ళు లేదా వెర్రి కుళ్ళు తెగులు :

వైరస్ తెగులు సోకిన మొక్కలు గిడసబారిపోతాయి. ఆకులు ముడుచుకొని పోతాయి. ఆకులపై పసుపుపచ్చని మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. ఆకు ఉపరితలం పెళుసుగా మారుతుంది. ఈ తెగులు తెల్లఈగల వల్ల వ్యాపిస్తుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను ఎప్పటికప్పుడు గుర్తించి, పీకి,కాల్చివేయాలి.
2. తెగులు వ్యాప్తికి దోహదం చేసే తెల్లఈగలను నిర్మూలించటానికి మెటాసిస్టాక్స్ ఒక లీటర్ నీటిలో 1.25 మి.లీ. చొప్పున కలిపి పిచికారి చేయాలి.

6. వంకాయ (Brinjal)

కూరగాయలలో వంకాయ ముఖ్యమైంది. దేశంలోని విభిన్న ప్రాంతాలలో వంకాయను పండిస్తున్నారు. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో 9 వేల హెక్టారులలో సాగు చేయగా 84,430 టన్నుల వంకాయ ఉత్పత్తి అవుతూంది. వంకాయలో విటమిన్ 'ఎ', విటమిన్ 'బి'లు ఎక్కువ పాళ్ళల్లో ఉంటాయి. వంకాయను సంవత్సరం పొడవునా సాగుచేయవచ్చు. వంకాయను ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు -

1. నారుకుళ్ళు తెగులు :

నారుకుళ్ళు తెగులు **పిథియం, ఫైటాఫ్థొరా, రైజోక్టోనియా** శిలీంధ్రాల వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

శిలీంధ్రాలు నారు మొక్కలను రెండు దశలలో ఆశ్రయిస్తాయి. 1) నారు మొక్కలు భూమిపైకి రాకముందు 2) నారుమొక్కలు భూమిపైకి వచ్చిన తర్వాత. మొదటి దశలో శిలీంధ్రం ఆశ్రయించిన నారుమొక్కలు కుళ్ళి నశించిపోతాయి. నారుమొక్కలు భూమి పైకి వచ్చిన తర్వాత తెగులు ఆశిస్తే నారుమొక్కలు బలహీనంగా తయారవుతాయి. కాండం అడుగు భాగంలో గోధుమ రంగులో మచ్చలు ఏర్పడతాయి. కాండం కుళ్ళి నశించి పోతుంది. శిలీంధ్రం మృత్తికా జనితం కాబట్టి తెగులును పూర్తిగా నిర్మూలించటం కష్టసాధ్యం.

నివారణ చర్యలు :

1. విత్తన శుద్ధి చేయాలి. ఒక కిలో గ్రాము విత్తనాలకు 2.5 గ్రా. సెరెసాన్, అగ్రోసాన్, కాప్టాన్ లేదా థీరమ్‌తో విత్తనశుద్ధి చేయాలి.
2. శిలీంధ్రం మృత్తిక ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. కాబట్టి మృత్తికను ఫార్మాలిన్ పొడితో శుద్ధి చేయాలి. (15 భాగాలు ఫార్మాలిన్, 85 భాగాలు బూడిద).
3. పంటమార్పిడి విధానాన్ని పాటించాలి.

2. ఆకు మాడు తెగులు :

ఈ తెగులు **ఆల్టర్నేరియా మెలంజీనా** (*Alternaria melongena*), **ఆ. సొలాని** (*A. solani*) అన్న శిలీంధ్రాల సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

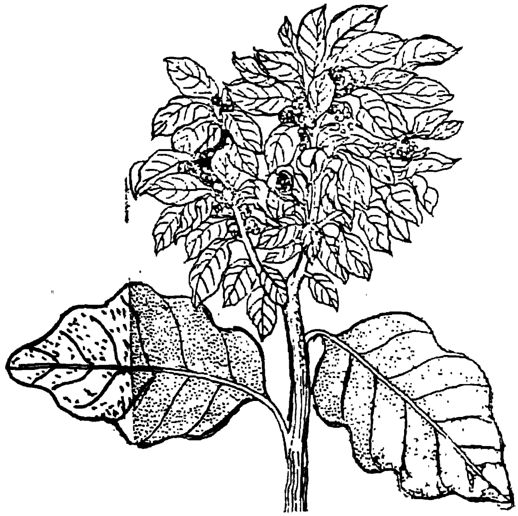
తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులపై అక్కడక్కడ గోధుమరంగు మచ్చలు ఏర్పడి, అవి ఒక దానితో మరొకటి కలిసి పోయి ఆకు అంతా వ్యాపిస్తాయి. ఆ తర్వాత ఆకులు ఎండిపోయి, రాలిపోతాయి. తెగులుసోకిన కాయలు పసుపురంగులోకి మారి పక్వానికి రాక ముందే రాలిపోతాయి.

నివారణ చర్యలు :

ఒక లీటర్ నీటిలో 2 గ్రా. బ్లైటాక్స్ లేదా 2.5 గ్రా. జినేబ్ కలిపి పిచికారి చేయాలి.

3. వెర్రి తెగులు (ఫిల్లోడి) :

ఈ తెగులు వైరసుల వల్ల సంక్రమిస్తుంది, దీపపు పురుగుల వల్ల వ్యాప్తి చెందుతుంది.



పటం 10.14 వంకాయలో ఫిల్లోడి

ఈ తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులు సన్నగా, పాలిపోయిన ఆకుపచ్చ రంగులోకి మారుతాయి. గ్రీవంలోని ప్రతీ మొగ్గ సన్నని ఆకుగా మారటం చేత, సన్నని ఆకులు గుబురుగా ఏర్పడతాయి. పుష్పాలు వంధ్యంగా మారి, కాయలు ఏర్పడవు.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను ఎప్పటికప్పుడు గుర్తించి, పీకి తగులబెట్టాలి.
2. వైరసుల వ్యాప్తి దీపపు పురుగుల ద్వారా జరుగుతుంది. కాబట్టి దీపపు పురుగుల నివారణకు 20 గ్రా. కార్బరిల్ లేదా 15 మి.లీ. మోనోక్రోటోఫాస్ మందులను 10 లీటర్ల నీటిలో కలిపి పిచికారి చేయటం వల్ల దీపపు పురుగులు నిర్మూలించబడి, వైరసుల వ్యాప్తి కూడా అరికట్టబడుతుంది.

4. మొజాయిక్ వైరసుల తెగులు :

తెగులు సోకిన మొక్కలు వికృతాకారంలోకి మారతాయి. ఆకులపై వలయాకారపు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. మొక్కలు గిడసబారుతాయి. పూత, కాపు మిగతా మామూలు మొక్కలకన్న తక్కువగా ఉంటుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులు సోకిన మొక్కలను పెరికి కాల్చి వేయాలి.
2. తెగులును వ్యాపింపచేసే చీడలను నిర్మూలించటానికి క్రిమిసంహారక మందులను వాడాలి.
3. తెగులును తట్టుకోగల వ్యాధినిరోధక రకాలను సాగుచేయాలి.

7. పందిరి (తీగ) కూరగాయలు (కుకుర్బిట్‌లు)

(ఆనపకాయ, గుమ్మడికాయ, బూడిదగుమ్మడి, బీర, కాకర, పొట్ల, దోసకాయ)

మన దేశంలో దాదాపు 54 మిలియన్ టన్నుల కూరగాయలను పండిస్తున్నారు. కూరగాయల ఉత్పత్తిలో మనదేశం రెండవ స్థానాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. మన రాష్ట్రంలో పందిరి కూరగాయలను 4 వేల హెక్టారులలో సాగుచేస్తున్నారు. వీటిని ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళు -

1. బూడిద తెగుళ్ళు :

ఇది పందిరి కూరగాయలను ఆశించే ముఖ్యమైన తెగులు. ఎరిసైఫె సికోరేసియారమ్ (*Erysiphe cichoracearum*) అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఆకులపై ముఖ్యంగా ఆకుపైభాగంలో బూడిదవర్ణపు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఆకు అడుగు

భాగంలో, కాండంపై కూడ మచ్చలు ఏర్పడవచ్చు. ఆకులు పసుపువర్ణంలోకి మారి రాలి పోతాయి. తెగులు తీవ్రదశలో ఆకులు, కాండం ఎండిపోయి మొక్క పెరుగుదల స్థంభించి పోతుంది. కాయలు చిన్నవిగా, తక్కువ సంఖ్యలో ఏర్పడతాయి. పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

తెగులు లక్షణాలు కన్పించగానే సల్ఫర్ ద్రావణాన్ని (0.2 శాతం) మొక్కలపై ఒకటి లేదా రెండు సార్లు పిచికారి చేయాలి.

2. సెర్కోస్పోరా ఆకుమచ్చ తెగులు :

ఈ తెగులు సెర్కోస్పోరా శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. సెర్కోస్పోరాలోని విభిన్న జాతులు వేర్వేరు కూరగాయలను ఆశ్రయించి నష్టపరుస్తాయి.

ఆకులపై మొదట చిన్నవి, నీటి నానుడు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ మచ్చలు క్రమేపీ పెద్దవై ముదురు గోధుమవర్ణంలోకి మారుతాయి. ఆకులు ఎండిపోయి రాలిపోతాయి. తెగులు తీవ్ర దశలో మొత్తం మొక్క ఎండిపోతుంది.

నివారణ చర్యలు :

ఈ తెగులును అరికట్టడం కష్టసాధ్యం. తెగులు లక్షణాలు కనిపించగానే జినేబ్ శిలీంధ్ర నాశకాన్ని మొక్కలపై రెండు లేదా మూడు సార్లు చల్లినట్లైతే తెగులు తీవ్రత తగ్గుతుంది.

3. వెర్రి తెగులు :

ఇది వైరసుల వల్ల సంక్రమించే తెగులు. ఆకులపై ఈనెలుండే ప్రాంతంలో చారలు ఏర్పడుతాయి. మొక్క గిడసబారి పోతుంది. తెగులుసోకిన మొక్క చాలా తక్కువగా పూత పూస్తుంది. కాయలు తక్కువ సంఖ్యలో ఏర్పడతాయి. ఈ తెగులు రసం పీల్చే పురుగుల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

నివారణ చర్యలు :

1. తెగులుసోకిన మొక్కలను పెరికి వేయాలి.
2. వైరసులను వ్యాప్తిచేసే రసం పీల్చు పురుగుల నిర్మూలనకు క్రిమిసంహారక మందులను వాడాలి.

ప్రశ్నలు

I. ఈ కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. వరిని ఆశ్రయించే వివిధ రకాలైన తెగుళ్ళను పేర్కొని నివారణ చర్యలను సూచించండి.
2. జొన్నపై కలిగే కాటుక తెగుళ్ళు గురించి వివరించండి.
3. గోధుమపై కుంకుమ తెగుళ్ళను, నివారణ చర్యలను పేర్కొండి.
4. వేరుశనగను ఆశించే సెర్కోస్పొరా ఆకుమచ్చ తెగులు లక్షణాలను పేర్కొని, నివారణ చర్యలను సూచించండి.
5. కందిని ఆశించే విల్ట్ తెగులును వివరించి, నివారణ చర్యలను పేర్కొండి.
6. పత్తి పంటను ఆశించే వివిధ రకాలైన తెగుళ్ళను పేర్కొని నివారణ చర్యలను సూచించండి.
7. పొద్దు తిరుగుడు పూవు ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను, దానిని ఆశించే తెగుళ్ళను పేర్కోండి.
8. చెరుకును ఆశించే కొరడా కాటుక తెగులు లక్షణాలను వివరించి, నివారణ చర్యలను సూచించండి.
9. నిమ్మను ఆశించే తెగుళ్ళను వివరించండి.
10. అరటిని ఆశించే ముఖ్యమైన తెగుళ్ళను వివరించండి.
11. ద్రాక్షపై కలిగే వివిధ రకాల తెగుళ్ళను వివరించి నివారణ చర్యలను పేర్కొండి.

II. ఈ కింది వాటికి లఘుటీక రాయండి.

1. అగ్గి తెగులు
2. వరి టుంగ్రో వైరస్
3. బూడిద తెగులు
4. జొన్న వదులు కాటుక తెగులు
5. ఫ్లాగ్ కాటుక తెగులు
6. గాడిద తోక తెగులు
7. సెర్కోస్పొరా ఆకుమచ్చ తెగులు
8. కాండం కుళ్ళు తెగులు
9. ఆకు ముడత తెగులు
10. నారు కుళ్ళు తెగులు
11. టిక్కా తెగులు
12. ఎర్ర కుళ్ళు తెగులు
13. గజ్జి తెగులు

III. ఈ కింది వాటిని నిర్వచించండి.

1. వ్రణాలు (Galls)
2. విల్ట్
3. వెర్రి ఆకు
4. మొజాయిక్ తెగులు
5. విత్తన శుద్ధి
6. కోణీయ ఆకుమచ్చ తెగులు
7. పక్షి కన్ను తెగులు
8. నూగు తెగులు

అనుబంధాలు

(Appendices)

అనుబంధం - I

సంప్రదించవలసిన గ్రంథాలు

అనుబంధం - II

ముఖ్యమైన కీటకనాశకాలు, శిలీంధ్రనాశకాలు

అనుబంధం - III

వివిధ వ్యవసాయ పెస్టిసైడులు కలిపే వివరాల పట్టిక

అనుబంధం - I

సంప్రదింపు గ్రంథాలు

1. Cook, R.J and Baker, K.F (1983) The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens: Amer. Phytopathol. Soci. St. Paul. M.N.
2. Bilgrami, K.S and Dube, H.C (1976) A Text book of Modern Plant Pathology : Vikas Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi.
3. Singh R.S (1986) Plant Diseases : Oxford & IBH Publishing Company, New Delhi.
4. Rangaswami. G (1988) Diseases of Crop plants: Prentice Hall of India (3rd Edition).
5. Tarr S.A.J. Principles of Plant Pathology. Academic Press, New York.
6. Mehrotra R.S. (1985) Plant Pathology Wiley Eastern Limited, New Delhi
7. Agrios, G.N (1972) Plant Pathology Academic Press, New York.
8. Atwal A.S (1986) Agricultural Pests of India & South - East Asia, Kalyani Publishers, New Delhi.
9. Ghosh, M.R (1989) Concepts in Insect control. Wiley Eastern Limited.
10. Kilgore, W.W & R.L. Doutt (1967) Pest Control. Academic Press, New York.
11. Roberts D.A Fundamentals of Plant-pest control. CBS Publishers & Distributors, New Delhi.
12. Mukerji, K.G., J.P. Tiwari, D.K. Arora and Geeta Saxena. Recent developments in Biocontrol of plant diseases. Aditya Book Pvt. Ltd., New Delhi.
13. Chatopadhyay, S.B (1980) Principles and Procedures of Plant protection. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi.

14. Bap Reddy. D (1968) Plant Protection in India. Allied Publishers, Calcutta.

15. Martin, H (1964). The Scientific Principles of Crop Protection: Edward Arnold, London.

16. Singh, J.P. Crop Protection in Tropics Vikas Publishing House, Pvt. Ltd., New Delhi.

17. Pruthi, H.S and Mohan Singh (1950) Pest of stored grains. ICAR, New Delhi.

18. Pruthi, H.S (1969) A Text Book of Agricultural Entomology. ICAR, New Delhi.

19. Ordish, G (1967) Biological Methods in Crop Pest Control, Constable London

20. Mc Cubbin, W.A (1954). The Plant Quarantine Problem Munksgaard, Copenhagen.

21. Cotton, R.T (1963) Pest of Stored grain and Grain products, Burgess, Minneapolis, U.S.A.

22. Apple, J.L and R.F. Smith (Eds.) (1976) Integrated Pest Management. Plenum Press, New York.

23. Nene, Y.L and P.N. Thapliyal (1979) Fungicides in Plant disease control., Oxford & IBH publishing Co.

24. Sree Ramulu, U.S (1985) Chemistry of Insecticides and Pesticides. Oxford & IBH Publishing Co., New Delhi.

25. Bindra. O.S. & Harcharan Singh (1977) Pesticide Application Equipment, Oxford & IBH, New Delhi.

26. De Bach, P. (1974) Biological control of Natural enemies. Cambridge University Press, London.

27. Martin, H (Ed.) (1969) Insecticide and Fungicide. Hand book, Black well, Oxford.

28. శిలీంధ్రాలు - వృక్షవ్యాధులు - తెలుగు అకాడమి ప్రచురణ

29. వ్యవసాయ పంచాంగం - 1998. ఆచార్య ఎన్.జి. రంగా వ్యవసాయ విశ్వవిద్యాలయం వారి ప్రచురణ.

30. కీటకనాశకాలు - తెలుగు అకాడమి ప్రచురణ.

అనుబంధం - II

ఎ) కొన్ని ముఖ్యమైన కీటకనాశకాల వాణిజ్యనామాలు, అవి పనిచేసే విధానం

	సాధారణ నామం	వాణిజ్య నామం (Trade Name)	పనిచేసే విధానం
1.	ఎసిఫేట్ 25 E.C.	ఓర్థేన్, అసటాఫ్, టమరాన్ గోల్డ్	ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ, సర్వాంగీణ
2.	కార్బేరిల్ 50 WDP	సెవిన్	కార్బమేట్ - స్పర్శ
3.	కార్బోఫురాన్ 3G	ఫురడాన్	కార్బమేట్ - సర్వాంగీణ
4.	సైపర్ మెథ్రిన్ 10 EC & 25 EC	అంకుష్, సైంబష్, రిప్‌కార్డ్, హిల్సిపెరిన్, బాసాథ్రిన్, బిల్సిప్ సిబిల్, సైపర్‌కిల్	సింథటిక్ పైరెథ్రాయిడ్ - స్పర్శ
5.	క్లోర్‌పైరిఫాస్ 20 EC	డుర్‌స్బాన్, రుబాన్, కోరోబాన్, టార్కష్	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ, ఫ్యుమిగంట్
6.	డెల్టామెథ్రిన్ 2.8 EC	డెసిస్, డెకామెథ్రిన్	సింథటిక్ పైరెథ్రాయిడ్ - స్పర్శ
7.	డిఫ్లూబెంజురాన్ 25 WP	డిమిలిన్	కీటక వృద్ధి వర్ధకం, కైటిన్ నిరోధకం, జీర్ణాశయ విషం
8.	డైమిథోయేట్ 30 EC	రోగోర్, సైగాన్, కైలెక్స్, సైబర్	ఆర్గానో పాస్ఫేట్ - సర్వాంగీణ
9.	డైక్లోరోవాస్ 76 WSC	నువాన్, వాపోనా	ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ, ఫ్యుమిగంట్
10.	ఎండోసల్ఫాన్ 35 EC	థయోడాన్, హిల్డాన్, ఎండోసెల్, పారిసల్ఫాన్	క్లోరినేటెడ్ హైడ్రోకార్బన్ - స్పర్శ
11.	ఎథియోన్ 50 EC	ఫెస్మైట్, డెమైట్, నొవాథియాన్	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ, అకారిసైడ్
12.	ఫెనిట్రోథియాన్ 50 EC	ఫోలిథయోన్, సుమిథియోన్, ఫెనిటెక్స్	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ, ఫ్యుమిగంట్
13.	ఫెంథియాన్ 100 EC	లెబియాసిడ్	ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ

14.	ఫార్మోథియాన్ 25 EC	ఆంథియో	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - సర్వాంగీణ
15.	ఫెన్వాలెరేట్ 20 EC	బిల్ఫెన్, ఫెన్వాల్, సుమిసిడిన్, ఫెనిసిడిన్	సింథటిక్ పైరెథ్రాయిడ్ - స్పర్శ
16.	మలాథియాన్ 50 EC	సైథియాన్, హిల్థియాన్, మలాటాక్స్, కోరోథియాన్	ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ
17.	మిథోమైల్ 12.5 EC	లాన్నేట్	కార్బమేట్ - స్పర్శ, సర్వాంగీణ
18.	మిథైల్ డెమెటాన్ 25 EC	మెటాసిస్టాక్స్, హెక్సాసిస్టాక్స్, పారాసిస్టాక్స్	ఆర్గానో పాస్ఫేట్ - స్పర్శ, సర్వాంగీణ
19.	మిథైల్ పరాథియాన్ 50 EC, 2 D	మెటాసిడ్, పారాటాఫ్, ఫోలిడాల్, పారాటాక్స్	ఆర్గానోపాస్ఫేట్ - స్పర్శ, ఫ్యుమిగంట్
20.	మోనోక్రోటోఫాస్ 36 WSC	మోనోక్రాన్, మోనోసిల్, మోనాసిడ్, నువక్రాన్, కోరోఫాస్, బిల్ఫాస్, మోనోబిల్	ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ - సర్వాంగీణ
21.	ఫోరేట్ 10 G	థిమెట్	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - సర్వాంగీణ
22.	ఫసలోన్ 35 EC	జొలోన్	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ
23.	ఫాస్ఫామిడాన్ 85 WSC	డిమెక్రాన్	ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ - సర్వాంగీణ; ఫ్యుమిగాంట్
24.	క్వినాల్ఫాస్ 25 EC	ఎకలక్స్	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ
25.	ట్రయాజోఫాస్ 25 EC	హోస్టాథియాన్	ఆర్గానోఫాస్ఫేట్ - స్పర్శ

బి) కొన్ని ముఖ్యమైన శిలీంధ్రనాశకాలు, వాటి వాణిజ్య నామాలు

	సాధారణ నామం	వాణిజ్య నామం (Trade Name)	రసాయన నిర్మాణం
1.	కాపర్ ఆక్సీక్లోరైడ్	బ్లైటాక్స్, కుప్రామార్, ఫైటోలాన్	బేసిక్ కూప్రిక్ క్లోరైడ్
2.	కాపర్ సల్ఫేట్	బ్లువిట్రాల్	కూప్రిక్ సల్ఫేట్ పెంటా హైడ్రేట్
3.	కూప్రస్ కాపర్ఆక్సైడ్	పెరినాక్స్	CuO, Cu_2O
4.	సల్ఫర్ డస్ట్	కొసాన్, బ్రిమ్ స్టోన్	సల్ఫర్
5.	కొల్లాయిడల్ సల్ఫర్	సుల్కోల్	సల్ఫర్
6.	సల్ఫర్ (తడి)	స్ప్రెరూల్, థయోవిట్	సల్ఫర్
7.	ఇథైల్ మెర్క్యురి క్లోరైడ్	సెరెసాన్	C_2H_5HgCl
8.	మిథాక్సీ ఇథైల్ మెర్క్యురి క్లోరైడ్	అగల్లాల్, బెయిటాన్	$C_2H_5OC_2H_4HgCl$
9.	ఫెనైల్ మెర్క్యురి క్లోరైడ్	స్టాప్ స్పాట్	C_6H_5HgCl
10.	ఫినైల్ మెర్క్యురి ఎసిటేట్	అగ్రసాన్ G.N., సెరెసాన్	C_6H_5Hg OO CCH_3
11.	బెన్‌లేట్	బెనోమైల్	★ కార్బొమేట్
12.	మానెబ్	డైథేన్ M - 22	థయోకార్బొమేట్
13.	మాంకోజెబ్	డైథేన్ M - 45	”
14.	నాబం	డైథేన్ D - 14	”
15.	జినెబ్	డైథేన్ Z - 78	”
16.	ఫెర్బాం	ఫెర్మేట్	డైథయోకార్బొమేట్
17.	థీరం	థిరిడ్	”
18.	జిరమ్	కుమాన్	”
19.	కాప్టాన్	ఆర్థోసిడ్	డైకార్బొక్సిమిడ్
20.	హినోసాన్	ఎడిఫెన్‌ఫాస్	★ డైథయోఫాస్ఫేట్
21.	కరాథేన్	డైనోకాప్	నైట్రోఫినైల్ క్రొటనేట్
22.	PCNB	ఫసలోన్, ఎవికాల్	పెంటాక్లోరో నైట్రో బెంజీన్
23.	ప్లాంటావాక్స్	ఆక్సీకార్బొక్సిన్	★ డైఆక్సైడ్ ఆఫ్ వైటావాక్స్
24.	వైటావాక్స్	కార్బొక్సిన్	★ అక్సాథిన్

★ సర్వాంగీణ శిలీంధ్ర నాశకాలు (Systemic fungicides)

అనుబంధం - III

మందుల వివరాలు

క్రిమిసంహారక మందులు (నిలువు)

ఎ. క్లోరినేటెడ్ హైడ్రోకార్బన్స్

1. డైకోఫాల్
2. ఎండోసల్ఫాన్
3. లిండేన్

బి. ఆర్గనోఫాస్ఫేట్స్

4. ఎసిఫేట్
5. క్లోరోపైరిఫాస్
6. డైజినాన్
7. డైక్లోరోవాస్
8. డైమిథోయేట్
9. ఎట్రిమ్‌ఫాస్
10. ఫెనిట్రోథియాన్
11. ఫెన్‌థియాన్
12. ఫార్మోథియాన్
13. మలాథియాన్
14. మెదామిడోఫాస్
15. పారాథియాన్
16. మిథైల్ డెమెటాన్
17. మిథైల్ ప్రైమిఫాస్
18. మోనోక్రోటోఫాస్
19. ఫెన్‌థోయేట్
20. ఫాస్ఫామిడాన్
21. ఫాసలోన్
22. ప్రొఫెనోఫాస్
23. క్వినాల్‌ఫాస్

సి. పైరిత్రాయిడ్స్

24. పాలిట్రిన్
25. సైపర్ మెత్రిన్
26. డెల్టా మెత్రిన్
27. ఫెన్‌వలరేట్

డి. కార్బమేట్స్

28. అల్డికార్బ్
29. కార్బరిల్
30. కార్బోఫ్యూరాన్
31. కార్బోసల్ఫాన్

శిలీంధ్రనాశక మందులు (అడ్డం)

1. బెనోమిల్
2. బోర్డోమిక్సర్
3. బ్రాసికాల్
4. కార్బండిజమ్
5. కాప్టలాల్
6. సెరసాన్
7. కాపర్ ఆక్సీక్లోరైడ్
8. కుమాన్ - ఎల్
9. డైథేన్ యమ్ - 45
10. డైథేన్ జడ్ - 78
11. కార్బోక్సిన్
12. ఎడిఫెన్‌ఫాస్
13. ఎమిసాన్
14. ఫైటోలాన్
15. కారథేన్
16. మానెబ్
17. మాంకోజెబ్
18. సల్ఫర్
19. థియోఫాస్ఫేట్ మిథైల్
20. జైరమ్
21. జినెబ్
22. థైరమ్
23. కాప్టాన్
24. ట్రైడెమార్ఫ్ - 25
25. కాపర్ సల్ఫేట్
26. బెన్‌లేట్
27. ప్లాంట్‌వాక్స్
28. విటావాక్స్

జీవరసాయనాలు (అడ్డం)

29. బాసిల్లస్ తురింజియన్సిస్
30. బివేరియా జెస్సియానా
31. హీలియోథిస్ ఆర్మిజెరా NPV
32. ఆదిసూర అట్కిన్‌సోని NPV
33. స్పోడోప్టెరా లిటురా NPV
34. ట్రైకోప్లూసియాని NPV
35. పొస్టురియా పెనెట్రాన్స్ NPV

క్రిమిసంహారక, శిలీంధ్రనాశక మందులు, జీవరసాయన మందుల కలయికలను సూచించే పట్టిక

													శిలీంధ్రనాశక మందులు																		జీవరసాయనాలు					
నెం	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
ఎ 1								C	C	C		C		C								C	C												
2				C						C		C		C															C		C	C	C	C	
3																		C					C												
బి 4																														C					
5				C	C		C			C		C											C	C											
6																						C													
7			C	C			C	C		C							C	C				X													
8	X	C	C	X	C		X	C	C	C		C					C						C						C						
9				C		C		C																											
10		C								C																			C						
11				C	C		C	C		C		C					C			C			C						C						
12			C				C			C		C					C				C														
13	C		C	C		C		C	C	C	C	C						C																	
14			C												C	C							C												
15						X																													
16				C	C		C			C							C	C			C		C						X						
17				C																															
18		C		C	C		C	C	X	C		C	C	C	C		C	C	C		C	C	C						C						
19		C																																	
20		C		C	C		C	C	C	C				C			C				C		C			C	C		C						
21				C				C	C	C			C	C	C																				
22																	C																		
23				C				C	C									C								C			C						
సి 24																	C																		
25			C	C	C		C		C									X					X												
26				C	C		C		C	C							C	C					C												
27		X		C	C		C			C							C																	C	
డి 28																		C				C							C						C
29				C	C		X		C								C		C				C		C	C	C	C	C	C					
30				C																		C	C						C						C
31																		C																	

C కలిపి పిచికారి చేయవచ్చు

X కలిపి పిచికారి చేయకూడదు

KAKATIYA UNIVERSITY - April' 97

FACULTY OF SCIENCE

B.Sc. (Third Year) Examination

(New Regulation)

(Common Core)

BOTANY

Paper - IV

PLANT PROTECTION

Time : Three Hours Maximum Marks : 100

SECTION - A

I. Answer the following questions in one or two sentences each. Write your answers in the same sequence given : 15 x 2 = 30

1. Define prohibitins.
2. What are baits?
3. What are the components of Bordeaux mixture?
4. What are lectins?
5. What are acaricides?
6. Which bacterium is mostly used in biological control?
7. Give at least two examples for antifungal antibiotics.
8. Mention atleast one important insect pest and fungal or bacterial disease of Rice.
9. What are herbicides? Give an example.
10. What do you understand by hypersensitive reaction?
11. What is the major bacterial disease and its pathogen on Citrus?
12. Define antibiosis.
13. Differentiate between stomach and contact poisons.
14. What do you understand by 'synergism' with regard to pesticides?
15. What are plant quarantines?

SECTION - B

II. Answer the following questions choosing two from each bit. Write the answers in the given sequence : 8 x 5 = 40

A) 16. Integrated Pest Management

17. Vertebrate pests.

18. Mouth parts of insects.

B) 19. Rodenticides.
   20. Phytoalexins.
   21. Vertical resistance.

C) 22. Agricultural antibiotics.
   23. Insecticides of plant origin.
   24. Therapeuants.

D) 25. Adjuvants.
   26. Pesticidal hazards.
   27. Seed Certification.

SECTION - C

III. Answer the following : 2 x 15 = 30

28. Give an account of protection of stored food products.

OR

Write an essay on plant disease resistance.

29. Give an account of different types of insecticides and their mode of action.

OR

Write an essay on biological control of insect pests.

(TELUGU VERSION)

భాగం - ఎ

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు ఒకటి రెండు వాక్యాలలో సమాధానాలు ఇవ్వండి. ప్రశ్నలు ఇచ్చిన క్రమంలోనే జవాబులు రాయాలి. 15 x 2 = 30

1) ప్రొహిబిటినులను నిర్వచించండి.

2) ఎరలు (Baits) అంటే ఏమిటి?

3) బోర్డో మిశ్రమంలో గల రసాయన అంశాలను పేర్కొండి.

4) లెక్టినులు (Lectins) అంటే ఏమిటి?

5) అకారిసైడులు (Acaricides) అని వేటినంటారు?

6) జీవసంబంధ నివారణలో ఉపయోగించే బాక్టీరియమ్ పేరు రాయండి.

7) శిలీంధ్రవ్యాధులను అరికట్టే ఏవైనా రెండు సూక్ష్మజీవనాశకాల పేర్లు రాయండి.

8) వరిపై సోకే ఒక కీటకం, శిలీంధ్రం, లేదా బాక్టీరియమ్ తెగులును పేర్కొండి.

9) హెర్బిసైడ్ (Herbicide) అంటే ఏమిటి? ఏదైన ఒక ఉదాహరణను రాయం

10) హైపర్‌సెన్సిటివ్ చర్య (Hypersensitive reaction) అంటే ఏమిటి?

11) నిమ్మజాతులపై సోకే ముఖ్యమైన బాక్టీరియా తెగులును, దాని వ్యాధికారకా తెలపండి.

12) అంటిబయోసిస్ (Antibiosis) అంటే ఏమిటి?

13) జీర్ణాశయ మరియు స్పర్శ విషపదార్థాలకు గల భేదాలను పేర్కొండి.

14) కీటకనాశకాలకు సంబంధించి సైనర్జిజం (Synergism) అంటే ఏమిటి?

15) మొక్క క్వారంటైనులు అంటే ఏమిటి?

భాగం - బి

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలలో ఒక్కొక్క దానిలో రెండింటికి జవాబులు రాయండి. ప్రశ్నలు ఇచ్చి క్రమంలోనే జవాబులు రాయాలి. 8 x 5 =

ఎ. 16) సమగ్ర సస్య సంరక్షణ నిర్వహణ.

17) సకశేరుక చీడలు

18) కీటకాల నోటి భాగాలు.

బి. 19) రొడెంటిసైడులు

20) ఫైటోఅలెక్సినులు

21) ఆయత వ్యాధినిరోధకత

సి. 22) సూక్ష్మజీవనాశకాలు

23) వృక్షసంబంధ కీటకనాశకాలు

24) తెగులు నిర్మూలకాలు

డి. 25) అడ్జువెంట్స్ (Adjuvants)

26) కీటకనాశకాల వల్ల ప్రమాదాలు

27) విత్తన ధృవీకరణ.

భాగం - సి

III. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి. 2 × 15 = 30

28) నిల్వ ఆహారధాన్యాల రక్షణలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను వివరించండి.

లేదా

వృక్ష వ్యాధినిరోధకతపై ఒక వ్యాసాన్ని రాయండి.

29) కీటకనాశకాల రకాలను వివరిస్తూ, అవి పని చేసే విధానాన్ని వర్ణించండి.

లేదా

జీవసంబంధ నివారణపై ఒక వ్యాసం రాయండి.

KAKATIYA UNIVERSITY - April' 98

FACULTY OF SCIENCE

B.Sc. (Third Year) Examination

BOTANY

Paper - IV (d)

(Elective - IV)

PLANT PROTECTION

Time : Three Hours Maximum Marks : 100

SECTION - A

I. Answer the following questions in one or two sentences each. Write your answers in the same sequence given : 15 x 2 = 30

1. Define crop rotation.
2. What is the zoological name of House rat?
3. Differentiate between fungitoxic and fungistatic compounds.
4. What are the chemical fumigants?
5. Give two examples of antifungal antibiotic.
6. What act was enacted in 1914 in India with regard to pests?
7. What are chemical constituents of Bordeaux mixture?
8. What are acaricides?
9. What are organic insecticides to control stored products?
10. Explain LD_{50} value.

11. What are Phytoalexins?
12. Write the trade name of any herbicide you know.
13. What is the expanded form of DDT?
14. Define aerosols.
15. Define resistance.

SECTION - B

II. Answer the following questions choosing two bits from each question. Write your answer in the same sequence given : 8 x 5 = 40

A) 16. Rotary seed dresser.
   17. Systemic fungicides.
   18. Different types of mouth parts of insects.

B) 19. Sex pheromones.
   20. Adjuvants.
   21. Paris green.

C) 22. The integrated pest management
   23. Seed treatment.
   24. Agricultural antibiotics.

D) 25. Botanical inseeticides.
   26. Weed control
   27. Hand rotary duster.

SECTION - C

III. Answer the following questions : 2 x 15 = 30

28. a) Write an essay on Plant disease resistance.

OR

b) Write an essay on Plant quarantine.

29. a) Give an account of classification of insecticides.

OR

b) Write an essay on Plant Protection Organisations in India

(TELUGU VERSION)

భాగం - ఎ

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు ఒకటి లేదా రెండు వాక్యాలలో సమాధానాలు ఇవ్వండి. ప్రశ్నలు ఇచ్చిన క్రమంలోనే జవాబులు రాయాలి. 15 × 2 = 30

1) సస్యావర్తనం అంటే ఏమిటి?
2) ఇంటి ఎలుక శాస్త్రీయనామం ఏది?
3) ఫంగిటాక్సిక్ మరియు ఫంగిస్టాటిక్ సంయోగపదార్థాల మధ్య గల తేడా ఏది?
4) ధూపం వేయటానికి ఉపయోగించే రసాయన పదార్థాలేవి?
5) శిలీంధ్రవ్యాధులనరికట్టే ఏవైనా రెండు సూక్ష్మజీవనాశకాల పేర్లు రాయండి.
6) చీడ పురుగులను గురించి మన భారతదేశంలో 1914న అమలుపరచిన చట్టమేది?
7) బోర్డో మిశ్రమంలోని రసాయనిక పదార్థాలేవి?
8) అకారిసైడ్‌లు అంటే ఏమిటి?
9) నిలువ పదార్థాలను అరికట్టే కర్బన కీటకసంహారిణులు ఏవి?
10) LD_{50} విలువను నిర్వచించండి.
11) ఫైటోఎలెక్సిన్‌లు అంటే ఏమిటి?
12) నీకు తెలిసిన కలుపుమొక్కల నివారణమందులను రాయండి.
13) DDT పూర్తి రసాయన నామమేది?
14) ఏరోసాల్స్‌ను నిర్వచించండి.
15) నిరోధకత్వాన్ని నిర్వచించండి.

భాగం - బి

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలలో ఒక్కొక్క దానిలో రెండింటికి జవాబులు రాయండి. ప్రశ్నలు ఇచ్చిన క్రమంలోనే జవాబులు రాయాలి. 8 × 5 = 40

ఎ. 16) విత్తనాలను శుద్ధి చేసే రోటరీ సాధనం.

17) సాంప్రదాయక శిలీంధ్రనాశకాలు.

18) కీటకాల వివిధ రకాల నోటి భాగాలు.

బి. 19) సెక్స్ ఫెరోమోన్స్.

20) అడ్జువెంట్స్.

21) పారిస్‌గ్రీన్

సి. 22) సమగ్ర చీడల నిర్వహణ.

23) విత్తనచికిత్స

24) వ్యవసాయ సూక్ష్మజీవనాశకాలు.

డి. 25) మొక్కల కీటకనాశకాలు

26) కలుపుమొక్కల నివారణ

27) హ్యాండ్ రోటరీ డస్టర్ (చేతి ద్వారా తిప్పే, పొడి పదార్థాలను వెదజల్లే సాధనం)

భాగం - సి

III. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి. 2 × 15 = 30

28) ఎ. వ్యాధి నిరోధకత్వంపై ఒక వ్యాసం రాయండి.

లేదా

బి. మొక్కల క్వారంటైన్‌ను గురించి ఒక వ్యాసం రాయండి.

29) ఎ. కీటకనాశకాల వర్గీకరణను విశదీకరించండి.

లేదా

బి. మన భారతదేశంలోని సస్యరక్షణ వ్యవస్థపై ఒక వ్యాసం రాయండి.

OSMANIA UNIVERSITY - April' 97

FACULTY OF SCIENCE

B.Sc. (Third Year) Examination

BOTANY

(Elective)

Paper - IV

PLANT PROTECTION

Time : Three Hours Maximum Marks : 100

Answer any five questions.
All questions carry equal marks.

1. Write an account of the symptoms caused by fungal plant pathogens.
2. Discuss briefly the host-pathogen interaction.
3. Give an account of the general characters of Bacteria.
4. Give the classification of Pathogenic fungi. List out common diseases caused by fungi on Cereals.
5. Write about the role of chemicals in controlling the plant disease.
6. What are the various diseases caused by *Ustilago*?
7. Write an essay on Plant disease control.
8. Discuss the factors which influence the disease.
9. Write critical notes on any two of the following :
   a) Mycoplasma
   b) Biological control of plant diseases
   c) Tikka disease
   d) Viral diseases on plants.
10. Write short notes on any two of the following :
    a) White rust
    b) Claviceps
    c) Plant quarantines
    d) Angular leaf spot.

(TELUGU VERSION)

ఏవైనా ఐదు ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

అన్ని ప్రశ్నలకు మార్కులు సమానం.

1) మొక్కలలో వ్యాధిజనక శిలీంధ్రాల వల్ల కలిగే రోగ లక్షణాలను గురించి వివరించండి.

2) ఆతిథేయి - వ్యాధి జనకాల పరస్పర చర్యలను సంక్షిప్తంగా చర్చించండి.

3) బాక్టీరియమ్‌ల సాధారణ లక్షణాలను గురించి వివరించండి.

4) వ్యాధిజనక శిలీంధ్రాల వర్గీకరణనను వివరించి, తృణ ధాన్యాలపై శిలీంధ్రాల వల్ల కలిగే సాధారణ వ్యాధులను పేర్కొండి.

5) వృక్ష వ్యాధుల నియంత్రణలో రసాయనాల పాత్ర గురించి వివరించండి.

6) 'యుస్టిలాగో' వలన కలిగే వివిధ వ్యాధులను పేర్కొని, రోగ లక్షణాలను, వాటి నియంత్రణ పద్ధతులను చర్చించండి.

7) వృక్ష వ్యాధుల నియంత్రణ గురించి వ్యాసం రాయండి.

8) వ్యాధిని ప్రభావితం చేసే కారకాల గురించి చర్చించండి.

9) ఈ క్రింది వాటిలో ఏ రెండింటి పైనైనా విమర్శనాత్మకటీకను రాయండి :

ఎ) మైకోప్లాస్మా

బి) వృక్షవ్యాధుల జీవసంబంధ నియంత్రణ

సి) టిక్కా వ్యాధి

డి) మొక్కలలో వైరస్ వ్యాధులు

10) ఈ క్రింది వాటిలో ఏ రెండింటికైనాలఘుటీకలను రాయండి :

ఎ) తెల్ల కుంకుమ తెగులు

బి) క్లావిసెప్స్

సి) మొక్కల క్వారంటైన్

డి) కోణాకార ఆకుమచ్చ తెగులు.

OSMANIA UNIVERSITY - October' 97

FACULTY OF SCIENCE

B.Sc. (Third Year) Examination

BOTANY

(Elective)

Paper - IV

PLANT PROTECTION

Time : Three Hours Maximum Marks : 100

Answer any five questions.
All questions carry equal marks.

1. Write an account of viruses.
2. Discuss the influence of temperature in disease development.
3. Discuss the various symptoms produced by Bacteria. Add a note on any two Bacterial diseases of crop plants.
4. Write in detail the biological control of plant diseases.
5. Discuss briefly the steps involved in host-pathogen interaction.
6. Give an account of plant disease resistance.
7. Write about smut diseases and discuss the controlling measures.
8. Write about quarantine regulations.
9. Write critical notes on any two of the following :
   a) Ergot
   b) Fungicides
   c) Phyllody of Sandal Spike
   d) Mosaic.
10. Write notes on any two of the following :
    a) Cultural methods of disease control
    b) White rust and Red rust
    c) Mycoplasma
    d) Downy mildew & Powdery mildew.

(TELUGU VERSION)

ఏవైనా ఐదు ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయండి.

అన్ని ప్రశ్నలకు మార్కులు సమానం.

1) వైరస్‌ల గురించి వివరణాత్మకంగా వివరించండి.

2) వ్యాధిజనకక్రియలో ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం గురించి చర్చించండి.

3) బాక్టీరియమ్‌ల వలన కలిగే వివిధ రోగ లక్షణాలను చర్చించి, ఏవైనా రెండు పంట మొక్కలపై కలిగే బాక్టీరియల్ వ్యాధుల గురించి పేర్కొండి.

4) వృక్షవ్యాధుల అదుపునకు అనుసరించే జీవ నియంత్రణా పద్ధతులను గురించి సవిస్తారంగా రాయండి.

5) ఆతిథేయి - వ్యాధి జనకాల మధ్య జరిగే పరస్పర ప్రతి చర్యలను క్రియానుగతంగా సంక్షిప్తంగా చర్చించండి.

6) మొక్కలలో రోగనిరోధకశక్తి గురించి వివరించండి.

7) 'స్మట్ వ్యాధుల' గురించి వివరించి, వాటి నియంత్రణా పద్ధతులను చర్చించండి.

8) క్వారంటైన్ నియంత్రణల గురించి రాయండి.

9) ఈ క్రింది వాటిలో ఏవైనా రెండింటిపై విమర్శనాత్మక వ్యాఖ్య రాయండి.

ఎ) ఎర్గాట్

బి) శిలీంధ్రనాశకాలు

సి) శ్రీగంధం మొక్కలో 'ప్రభాస కంకి వ్యాధి'

డి) చిత్రవర్ణం

10) ఈ క్రింది వాటిలో ఏ రెండింటివైనావివరించండి :

ఎ) వ్యాధి నియంత్రణలో వర్ధన పద్ధతులు

బి) తెల్ల కుంకుమ తెగులు, ఎర్ర కుంకుమ తెగులు

సి) మైకోప్లాస్మా

డి) డౌనీ మిల్‌డ్యూ, పౌడరీ మిల్‌డ్యూ.

డా. కె.సి. మెహతా

డా. టి.ఎస్. సదాశివన్

సస్యరక్షణ - ప్రయోగదీపిక

1

వ్యాధికారకాలను వివిక్తం చేసి, వర్ధనం చేయటం
(Isolation and Culture of Pathogens)

పంటమొక్కల నాశించి తెగుళ్ళను కలుగచేసే సజీవ కారకాలన్నీ పరపోషితాలు. ఇవి అతిథేయి నుంచి నీటిని, పోషక పదార్థాలను గ్రహించి దానిని బలహీనపరుస్తాయి. వ్యాధి జనకాలను గుర్తించటానికీ, అతిథేయి - వ్యాధికారక పరస్పర చర్యలను అవగాహన చేసుకోవటానికీ, తద్వారా సరియైన వ్యాధినివారణ చర్యలను రూపొందించటానికీ వ్యాధికారకాలను వివిక్తంచేసి (isolate) వర్ధనం చేయవలసిన అవసరం ఉంటుంది. వైరస్‌లు, అవికల్ప శిలీంధ్ర పరాన్నజీవులను తప్ప, మొక్కల పరాన్నజీవులను చాలా వరకు వివిక్తం చేసి కృత్రిమ యానకంలో వర్ధనం చేయవచ్చు (culture). అయితే ఒక్కొక్క రకమైన వ్యాధిజనకానికి ఒక్కొక్క రకమైన యానకం ఉపయోగించవలసి ఉంటుంది. సాధారణంగా శిలీంధ్రాలను వర్ధనం చేయటానికి పొటాటో - డెక్స్‌ట్రోస్ అగార్ (Potato Dextrose Agar - PDA) యానకాన్ని, బాక్టీరియమ్‌లను వర్ధనం చేయటానికి న్యూట్రియెంట్ అగార్ (Nutrient Agar medium) యానకాన్ని వాడతారు.

I. శిలీంధ్రాల వర్ధనయానకం తయారుచేయటం

ఉద్దేశ్యం : పొటాటో డెక్స్‌ట్రోస్ అగార్ (Potato Dextrose Agar medium) యానకాన్ని తయారు చేయటం.

సూత్రం : వైకల్పిక శిలీంధ్ర పరాన్నజీవుల (Facultative parasites) పెరుగుదలకు కర్బన, నత్రజని సంయోగ పదార్థాలతో పాటు అనేక స్థూల, సూక్ష్మ మూలకాలు, కొన్ని విటమిన్లు అవసరం ఉంటాయి. పి.డి.ఎ యానకంలో ఈ సంయోగ పదార్థాలు అన్నీ ఉంటాయి. కాబట్టి శిలీంధ్రాల వర్ధనానికి ఈ యానకాన్ని ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తారు.

కావలసిన వస్తువులు :

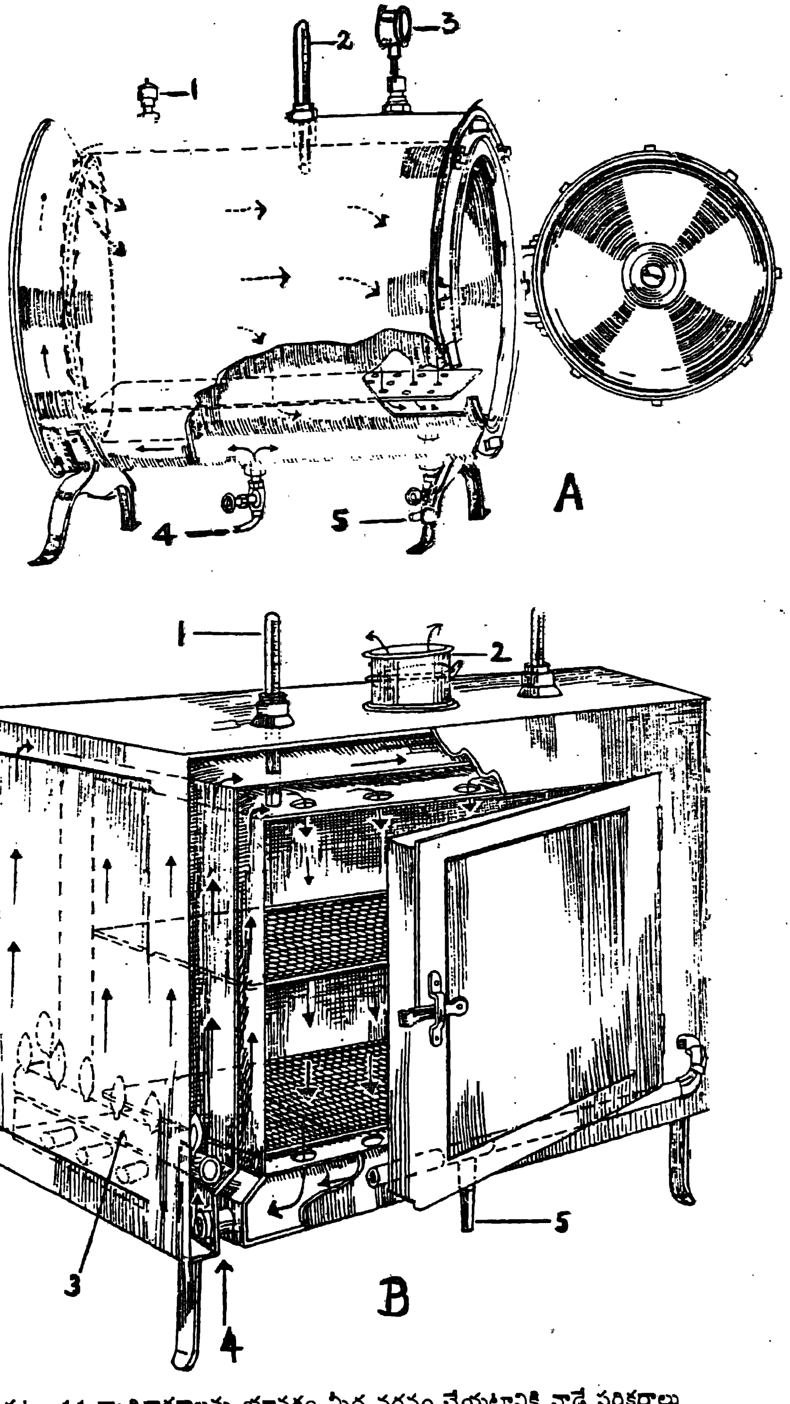
తొక్కలు తీసిన బంగాళ దుంప ముక్కలు	:	200 గ్రా.
డెక్స్‌ట్రోస్ (గ్లూకోస్)	:	20 గ్రా.

అగార్ అగార్ పొడి	:	20 గ్రా.
స్వేదన జలం	:	1 లీటరు
బీకర్లు (1 లీటర్)	:	2
కోనికల్ ఫ్లాస్కులు (250 మి.లీ)	:	25
పరీక్ష నాళికలు	:	20

కొలజాడి, వడబోత గుడ్డ, కాటన్ ప్లగ్‌లు, లాక్టిక్ ఆమ్లం, pH ఇండికేటర్ పేపర్, ఆటోక్లేవ్ లేదా ప్రెషర్ కుక్కర్.

యానకం తయారుచేసే విధానం :

1. 200 గ్రా.ల బంగాళదుంపలను తీసుకొని, వాటిపై తొక్కును తీసివేసి చిన్న ముక్కలుగా కోయాలి.
2. లీటరు బీకరులో 500 మి.లీ స్వేదన జలాన్ని తీసుకొని దానిలో 200 గ్రా. బంగాళ దుంప ముక్కలను వేసి ముక్కలు మెత్తబడేటంత వరకు ఉడికించాలి.
3. ఉడికించిన బంగాళదుంప ముక్కలను వడబోత గుడ్డతో వడబోసి బంగాళదుంపల కషాయాన్ని (Extract) తీసుకోవాలి.
4. వేరొక బీకరులో 200 గ్రా. స్వేదన జలాన్ని తీసుకొని వేడిచేయాలి. వేడిగా ఉండే సమయంలో 20 గ్రా. అగార్ అగార్‌ను కొద్ది కొద్దిగా కలిపి కరిగించాలి.
5. అగార్ అగార్ కరిగిన తర్వాత, దీనిలోనికి బంగాళదుంప కషాయాన్ని, 20 గ్రా. గ్లూకోస్‌ను కలిపి గాజు కడ్డీతో కలియబెట్టాలి. ఈ మొత్తం ద్రావణం 1 లీటరుకు సమానమయ్యేటట్లుగా స్వేదనజలాన్ని కలపాలి.
6. పై విధంగా తయారుచేసిన యానకానికి, లాక్టిక్ ఆమ్లాన్ని కలుపుతూ pH 5.4 - 5.8 మధ్యలో ఉండేటట్లుగా చూడాలి.
7. బీకరులోని యానకాన్ని అవసరాన్ని బట్టి పరీక్షనాళికలలోనికి లేదా కోనికల్ ఫ్లాస్కులలోనికి తీసుకోవాలి.
8. యానకాన్ని పోసిన పరీక్షనాళికలకు, ఫ్లాస్కులకు దూది బిరడాలను (Cotton plugs) బిగించాలి.
9. ఈ విధంగా తయారు చేసిన ఫ్లాస్కు లేదా పరీక్ష నాళికలను ఆటోక్లేవ్‌లో ఉంచి సూక్ష్మజీవరహితం (Sterilization) చేయాలి. 15 lb పీడనం, 121^{0}C ఉష్ణోగ్రత వద్ద పదిహేను నిమిషాలు ఆటోక్లేవ్ చేసినట్లైతే యానకం సంపూర్ణంగా సూక్ష్మజీవ రహితమవుతుంది (పటం 1.1 A) •

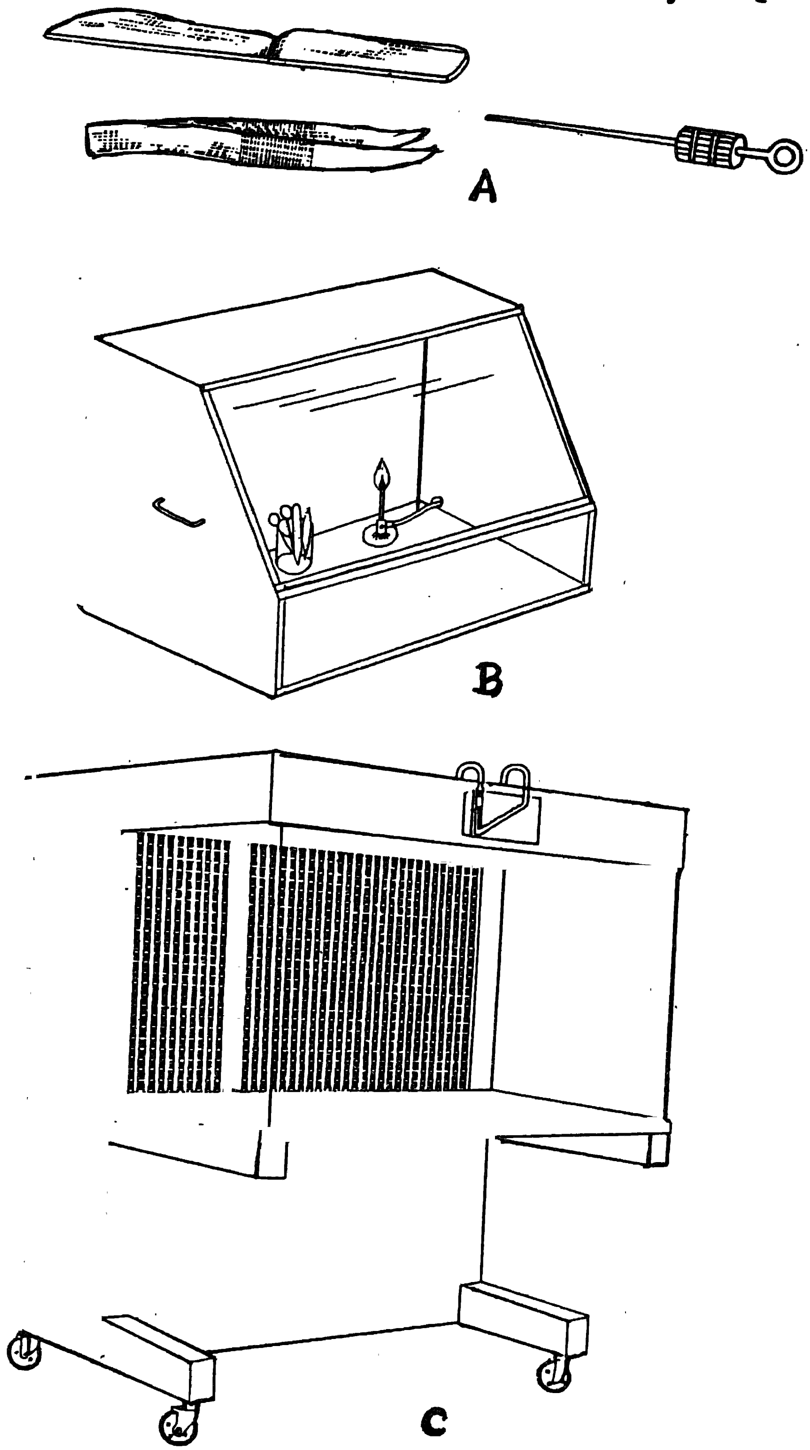


పటం 1.1 వ్యాధికారకాలను యానకం మీద వర్ధనం చేయటానికి వాడే పరికరాలు

A-ఆటోక్లేవ్ 1. రక్షక కవాటం 2. థర్మా మీటర్ 3. ప్రెషర్‌గాజ్ 4. ఆవిరి ప్రవేశద్వారం 5. ఆవిరివెళ్ళే ద్వారం

B-హాట్ ఎయిర్ ఓవెన్ 1. థర్మామీటర్ 2. తేమ ఆధారం (damper) 3. గాస్ పైపు

4. చల్లని గాలి ప్రవేశద్వారం 5. గాస్ సరఫరా



పటం 1.2 వ్యాధికారకాల వర్ధనానికి వాడే పరికరాలు

A-కత్తి   శ్రావణం, ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్ B-ఇనాక్యులేషన్ గది C-లామినార్ ఫ్లో

10. ఫ్లాస్క్‌లను ,పరీక్షనాళికలను ఆటోక్లేవ్ నుంచి బయటకు తీసి చల్లార్చాలి. అగార్ అగార్ ఘనీభవించటం వల్ల యానకం కూడ ఘనీభవిస్తుంది. పరీక్షనాళికలను కొద్దిగా ఏటవాలుగా ఉంచి, చల్లార్చాలి. దీని వల్ల యానకం ఎక్కువగా వ్యాపించి స్లాంట్స్ (slants) తయారవుతాయి.

11. యానకం పోసి సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన పరీక్షనాళికలను, ఫ్లాస్క్‌లను సాధారణ గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద నిల్వచేసి అవసరమైనప్పుడు వ్యాధికారకాల వివిక్తం లేదా వర్ధనం కోసం ఉపయోగించుకోవాలి.

12. సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన యానకాన్ని పెట్రిడిష్‌లలో కూడ పోసుకోవచ్చు. పెట్రిడిష్‌లను ముందుగానే ఓవెన్ (oven) లో సూక్ష్మజీవరహితం చేసి ఉంచి (పటం 1.1B), తర్వాత ఇనాక్యులేషన్ గదిలో (పటం 1.2A) లేదా లామినార్ ఫ్లో (Laminar flow) లో (పటం 1.2B) ఫ్లాస్క్‌ల నుంచి పెట్రిడిష్‌లలోకి యానకం వేడిగా ఉండే స్థితిలోనే పోసుకోవాలి.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. బంగాళదుంప ముక్కలను ఎక్కువగా ఉడికించకూడదు.
2. యానకం pH ను సరిచేసేటపుడు తగిన జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. ఆమ్లత్వం ఎక్కువయినట్లైతే యానకం ఘనీభవించదు.
3. దూది బిరడాలు మరీ వదులుగా లేదా బిగువుగా ఉండకూడదు.
4. ఆటోక్లేవ్ చేసేటపుడు పీడనాన్ని, సమయాన్ని సరిగా పాటించాలి. దూదిబిరడాలు తడికాకుండ జాగ్రత్త పడాలి.
5. పరీక్ష నాళికలలో యానకాన్ని తగినంతగానే (సుమారుగా 1/4 వంతు) తీసుకోవాలి.
6. సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన పరీక్ష నాళికలను, ఫ్లాస్కులను వర్ధనం చేసే గదులలో (Culture rooms) భద్రపరచాలి.
7. యానకం పోసిన పెట్రిడిష్‌లను వెంటనే ఉపయోగించాలి.

II. బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనయానకం తయారుచేయటం

ఉద్దేశ్యం : బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనానికి అవసరమైన న్యూట్రియెంట్ అగార్ యానకాన్ని (Nutrient Agar medium) తయారుచేయటం.

సూత్రం : మొక్కల వ్యాధికారకాలైన బాక్టీరియమ్‌లు శిలీంధ్రాలలాగే పరపోషితాలు (Chemo-hetero organotrophs). వీటిని వర్ధనం చేయటానికి శిలీంధ్రాలకు అవసరమైన యానకం కంటే సంక్లిష్టమైన యానకం అవసరముంటుంది. న్యూట్రియంట్ అగార్ యానకంలో పెప్టోన్, బీఫ్ ఎక్స్‌ట్రాక్ట్‌లు ఉంటాయి. కాబట్టి వాటికి కావలసిన పోషక పదార్థాలన్నీ లభ్యమవుతాయి. అందుచేత చాలా రకాలైన బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనానికి న్యూట్రియెంట్ అగార్ యానకాన్ని వాడతారు.

కావలసిన రసాయనాలు - పరికరాలు :

పెప్టోన్	:	5 గ్రా.
బీఫ్ ఎక్స్‌ట్రాక్ట్	:	3 గ్రా.
సోడియం క్లోరైడ్	:	కొద్దిగా
అగార్ అగార్	:	15 గ్రా.
స్వేదన జలం	:	1000 మి.లీ

ఇతరాలు : ఆటోక్లేవ్, లీటరు బీకరులు-2, కొలజాడీ, దూది, పరీక్ష నాళికలు, పెట్రిడిష్‌లు, గాజుకడ్డీ మొదలైనవి.

తయారుచేసే విధానం :

1. ఒక లీటరు బీకరులో 500 మి.లీ. స్వేదనజలాన్ని తీసుకొని వేడిచేసి కొద్ది కొద్దిగా 15 గ్రా.ల అగార్ అగార్ పొడిని నెమ్మదిగా కలుపుతూ పూర్తిగా కరిగించాలి.
2. రెండవ బీకరులో 5 గ్రా.ల పెప్టోనును, 3 గ్రా.ల బీఫ్ ఎక్స్‌ట్రాక్ట్‌ను, సోడియం క్లోరైడ్‌ను తీసుకొని 500 మి.లీ. స్వేదన జలంలో కరిగించాలి.
3. ఇప్పుడు పై రెండు బీకర్లలోని ద్రావణాలను కలిపినట్లైతే యానకం తయారవుతుంది.
4. వేడిగా ద్రవస్థితిలో ఉన్న యానకాన్ని వర్ధన నాళికలలో (Culture tubes) 10 మి.లీ. చొప్పున పోసి దూది బిరడాలను అమర్చాలి.
5. యానకం ఉన్న ఫ్లాస్క్‌లను, వర్ధననాళికలను ఆటోక్లేవ్‌లో 15 lb పీడనం (121° C) వద్ద 15 నిమిషాలు ఉంచి సూక్ష్మజీవరహితం (sterilization) చేయాలి.

6. ఆటోక్లేవ్ చేసిన తర్వాత ఫ్లాస్కులను, వర్ధననాళికలను బయటకు తీసి చల్లార్చి వర్ధనగదిలో భద్రపరుచుకోవాలి. వర్ధననాళికలను చల్లార్చేటప్పుడు స్లాంట్స్‌గా ఏటవాలుగా పెట్టుకోవాలి.

జాగ్రత్తలు :

1. బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధన యానకాన్ని సూక్ష్మజీవరహితం చేసే ముందు pH ను 7.0 - 7.2 వరకు ఉండేటట్లు చూడాలి.
2. ఇతర జాగ్రత్తలు శిలీంధ్ర వర్ధనయానకాన్ని తయారు చేసేటపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తల మాదిరిగానే ఉంటాయి.

III. పత్రాలనుంచి వ్యాధిజనకాన్ని వివిక్తం చేయటం

ఉద్దేశ్యం : తెగులు సోకిన భాగాల నుంచి వ్యాధిజనకాలను వివిక్తం చేయటం.

సూత్రం : వ్యాధిజనకాలు ఆతిథేయి దేహంలోని వివిధ భాగాలలోనికి ప్రవేశించి పోషక పదార్థాలను గ్రహించి ఇతర భాగాలకు వ్యాపిస్తూ, ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతూంటాయి. తెగులుసోకిన భాగం నుండి ఆరోగ్యవంతమైన కణజాలంలోనికి ప్రవేశించే భాగంలో వ్యాధికారకం చైతన్యవంతంగా ఉంటుంది. పసుపుపచ్చని వలయాన్ని (Halo) బట్టి ఈ భాగాన్ని గుర్తించవచ్చు. వ్యాధికారకాన్ని వివిక్తం చేయటానికి ఈ భాగం అనుకూలంగా ఉంటుంది.

కావలసిన పరికరాలు :

ఎ) యానకం ఉన్న వర్ధన నాళికలు, స్పిరిట్ దీపం, కత్తెర, శ్రావణం (forceps), ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్, 80 శాతం ఆల్కహాల్, సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన నీరు.

బి) స్పష్టమైన తెగులు లక్షణాలను చూపించే పత్రాలు లేదా పండ్లు (కూరగాయలు).

ప్రయోగ విధానం :

1. తెగులు సోకిన పత్రాలపైన స్పష్టమైన నెక్రోసిస్ మచ్చలను చూపించే పత్రాలను పొలం నుంచి సేకరించి, శుభ్రమైన పాలిథీన్ సంచులలో ప్రయోగశాలకు తీసుకురావాలి.
2. మచ్చలున్న పత్రాలను రెండు, మూడు సార్లు సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన నీటిలో కడిగి, ఆరబెట్టాలి.
3. కొంత తెగులుసోకిన భాగం, కొంత ఆరోగ్యవంతమైన భాగం ఉండేటట్లుగా పత్రంనుంచి చిన్న ముక్కలను కత్తిరించుకోవాలి.

4. ఈ ముక్కలను బాహ్యంగా సూక్ష్మజీవరహితం చేయాలి. వీటిని ఫోర్‌సెప్స్ సహాయంతో పట్టుకొని 80% ఆల్కహాల్‌లో ముంచి, స్పిరిట్ దీపం మంటకు చూపించి స్పిరిట్ ఆవిరి అయ్యేటట్లుగా, పత్రం మాడిపోకుండ మండించాలి. ఇలా రెండు మూడు సార్లు చేయాలి.
5. పై విధంగా బాహ్యంగా సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన పత్రపు ముక్కలను మండుతున్న స్పిరిట్ లాంప్ ఎదురుగా ఫోర్‌సెప్స్‌తో యానకం ఉన్న వర్ధననాళికలలో ఒక్కొక్క దానిలో రెండు చొప్పున వేసి వెంటనే దూది బిరడాను బిగించాలి. ఈ ప్రక్రియను లామినార్ ఫ్లో నందుకానీ, ప్రత్యేకించిన గదులలోకానీ మండుచున్న స్పిరిట్ లాంప్ ఎదురుగా జరపాలి. (పటం 1.2)
6. ఇనాక్యులేషన్ చేసిన వర్ధన నాళికలను వర్ధనపు గదిలో ఉంచాలి. రెండు, మూడు రోజుల తర్వాత పరిశీలించినట్లైతే పత్రపు ముక్కల నుంచి యానకంలోకి దారపు వల వంటి శిలీంధ్రతంతువులు పెరగటాన్ని గుర్తిస్తాము.
7. ఈ దశలోనే శిలీంధ్రతంతువులను ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్ సహాయంతో వేరుచేసి వేరొక వర్ధన నాళికలోకి మార్చాలి.
8. వారం రోజుల వరకు పై రెండు వర్ధన నాళికల్లో శిలీంధ్రజాలం విస్తృతంగా పెరగటం గమనించవచ్చు.
9. ఈ పరీక్ష నాళికల నుంచి శిలీంధ్రజాలాన్ని తీసి లాక్టోఫినాల్ ఉన్న గాజుఫలకంపై ఉంచి, కవర్ స్లిప్ వేసి, సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించి సిద్ధబీజాల స్వభావాన్ని బట్టి శిలీంధ్రాన్ని గుర్తించవచ్చు.

్రగత్తలు :

1. వ్యాధి కారకాన్ని వివిక్తం చేసే ప్రక్రియ ప్రారంభించే ముందు చేతులు, కత్తెర, శ్రావణం, ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్‌లను స్పిరిట్ సహాయంతో సూక్ష్మజీవరహితం చేసుకోవాలి.
2. తెగులుసోకిన పత్ర భాగాలను స్పిరిట్‌లో ఎక్కువ కాలం ముంచకూడదు.
3. ఆథవ దశలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ రకాలైన శిలీంధ్ర తంతువులు కనబడితే, వాటిని వేరు వేరుగా వివిక్తం చేయాలి.

ట్ : 1. వ్యాధిసోకిన ఫలం నుంచి కూడా వ్యాధిజనక శిలీంధ్రాలను ఇదే పద్ధతిలో వివిక్తం చేయవచ్చు.

2. బాక్టీరియమ్‌లను వేరుచేయటానికి కూడా ఇదే పద్ధతిని అవలంబించాలి. కాని న్యూట్రియంట్ అగార్ యానకాన్ని వాడాలి.

IV. విత్తనాల నుంచి వ్యాధిజనకాలను వివిక్తం చేయటం

ఉద్దేశ్యం : విత్తనాల నుంచి బాక్టీరియమ్‌లు, శిలీంధ్రాల వ్యాధికారకాలను వివిక్తం చేయటం.

సూత్రం : విత్తనాల మీద బాహ్యంగాగానీ, అంతర్భాగంలోగానీ అనేక బాక్టీరియమ్‌లు, శిలీంధ్ర వ్యాధి కారకాలు దాగి ఉంటాయి. ఇవి విత్తనాలకుళ్ళును (Seed rot), నారుకుళ్ళును (Seedling rot) కలిగిస్తాయి. కొన్ని వ్యాధిజనకాలు విత్తనాలను వాహకాలుగా ఉపయోగించుకుంటాయి.

కావలసిన పరికరాలు :

ఎ) పెట్రిడిష్‌లు, 5 మి.లీ. పిపెట్‌లు, ఫిల్టర్ పేపర్, యానకాన్ని కలిగిన వర్ధన నాళికలు, స్పిరిట్ దీపం, 80% ఆల్కహాల్ (లేదా సర్జికల్ స్పిరిట్), 0.01% మెర్క్యురిక్ క్లోరైడ్, 0.1 సోడియం హైపోక్లోరైడ్ ద్రావణం, సూక్ష్మ జీవరహితం చేసిన నీరు.

బి) జొన్న లేదా టమాటో విత్తనాలు.

ప్రయోగ విధానం :

1. 100 - 200 వరకు జొన్న గింజలను తీసుకొని 0.01 శాతం మెర్క్యురిక్ క్లోరైడ్‌లో 30 సెకండ్లు ముంచి, బయటకు తీయాలి. వీటిని రెండు, మూడు సార్లు స్టెరిలైజ్డ్ నీటిలో కడిగి ఆరబెట్టాలి.
2. పెట్రిడిష్‌ల లోపలి మూతలో సరిపడేటట్లుగా ఫిల్టర్ పేపర్ వలయాలను కత్తిరించుకోవాలి.
3. ఒక్కొక్క పెట్రిడిష్‌లో 2 వరుసల చొప్పున ఫిల్టర్ పేపర్ వలయాలను అమర్చి వాటిని ఓవెన్‌లో ఉంచి సూక్ష్మజీవరహితం చేయాలి.
4. ఓవెన్ నుంచి బయటకు తీసిన పెట్రిడిష్‌లను చల్లార్చి, ఒక్కొక్క పెట్రిడిష్‌లో శ్రావణం సహాయంతో 20 - 25 విత్తనాలను సమాన దూరంలో ఉండేటట్లుగా అమర్చాలి.
5. పిపెట్ సహాయంతో సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన నీటిని తీసుకొని పెట్రిడిష్‌లోని ఫిల్టర్‌పేపర్‌ను తడపాలి.
6. ఈ విధంగా తయారుచేసిన పెట్రిడిష్‌లను వర్ధనం గదిలో వారం రోజుల వరకు ఉంచాలి.
7. వారం రోజుల తర్వాత పరిశీలించినప్పుడు విత్తనాలపైన శిలీంధ్రజాలం పెరగటం గమనిస్తాము.
8. వేరు వేరు విత్తనాలపైన పెరిగే శిలీంధ్రాలను ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్ సహాయంతో వేరుచేసి, యానకం ఉన్న వర్ధననాళికల లోనికి మార్చాలి.

జాగ్రత్తలు :

1. మెర్క్యురిక్ క్లోరైడ్ విష పదార్థం కాబట్టి దానిని వాడేటపుడు గ్లోవ్స్ వాడడం శ్రేయస్కరం.
2. పెట్రిడిష్‌లలోని ఫిల్టర్ పేపరు తగినంతగానే తడిచేయాలి. పెట్రిడిష్‌లలో నీరు నిలువ ఉండకూడదు, ఎండిపోగూడదు.
3. ఇన్‌క్యుబేషన్ కాలంలో ఫిల్టర్ పేపర్లు తడి ఆరిపోకుండా అప్పుడప్పుడు సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన నీటితో తడుపుతూ ఉండాలి.
4. బాహ్యస్వరూప లక్షణాలలో వేరు వేరుగా కనబడే శిలీంధ్రాలను వేరు వేరుగా వర్ధనం చేయాలి.

V. శుద్ధమైన వర్ధనాలు

ఉద్దేశ్యం : వ్యాధికారకాల శుద్ధమైన వర్ధనాలను వృద్ధి చేయటం.

సూత్రం : తెగులు సోకిన మొక్కనుంచి వివిక్తం చేసిన శిలీంధ్రాల, బాక్టీరియమ్‌ల వ్యాధి కారకాలు సాధారణంగా ఇతర శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియమ్‌లతో కలిసి పెరుగుతుంటాయి. వీటిని 'కల్తీ ఉన్న వర్ధనాలు' (Impure Cultures) అంటారు. అంతే కాకుండా ఒకే వ్యాధి కారకంలో జన్యువైవిధ్యం గల స్ట్రెయిన్లు కూడ ఉంటాయి. శరీరధర్మశాస్త్ర ప్రయోగాలకు, వ్యాధికారక స్వభావాన్ని నిర్ధారించటానికి, సరియైన వ్యాధి నివారణ చర్యలు వృద్ధి చేయటానికి శుద్ధ వర్ధనాలను వృద్ధి చేసుకోవటం చాలా అవసరం.

కావలసిన పరికరాలు :

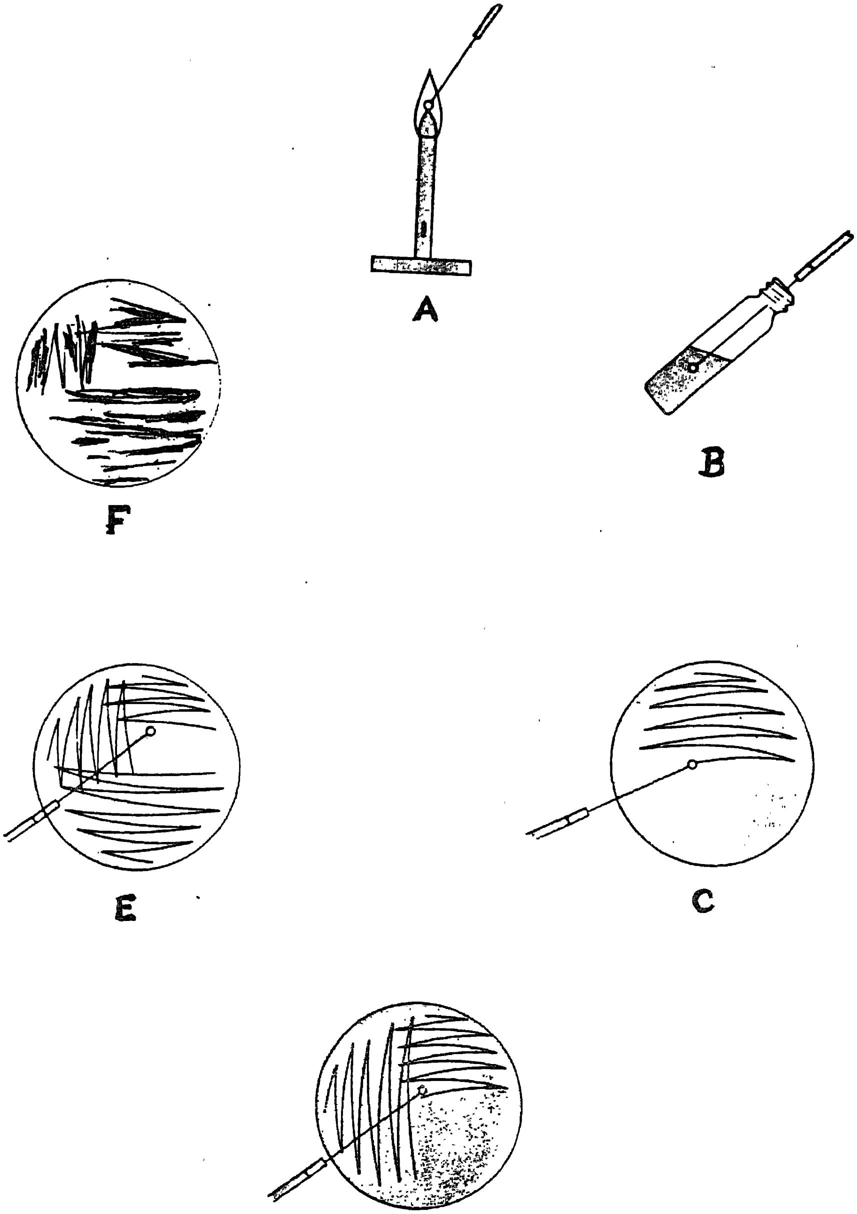
ఎ) అగార్ యానకం పోసిన పెట్రిప్లేట్‌లు, వర్ధన నాళికలు, ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్.

బి) సూక్ష్మదర్శిని, డమ్మీ కట్టర్, గాజు ఫలకాలు, కవర్ స్లిప్స్.

సి) వ్యాధికారక వర్ధన నాళికలు.

ప్రయోగ విధానం :

1. శుద్ధమైన వర్ధనం వృద్ధి చేయదలచిన శిలీంధ్రం యొక్క సిద్ధబీజాల సస్పెన్షన్‌ను సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన నీటిలో తీసుకోవాలి.
2. సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన పెట్రిప్లేట్‌లలో అగార్ యానకాన్ని పోసి చల్లార్చాలి.
3. అగార్ యానకంపైన సిద్ధబీజాల సస్పెన్షన్‌ను పోసి ఒక రోజు ఇన్‌క్యుబేషన్‌కు పెట్టాలి.



పటం 1.3 శుద్ధమైన బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనాలను వృద్ధిచేయడం
A-స్పిరిట్ లాంప్ మంటలో లూప్‌ను స్టెరిలైజ్ చేయడం, చల్లార్చడం B.లూప్‌తో బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనం సస్పెన్షన్‌ను తీసుకోవడం C.పెట్రిడిష్‌లోని అగార్ మీడియంపై లూప్‌తో స్ట్రీక్ చేయడం D.వేరొక దిశలో స్ట్రీక్ చేయడం E-పెట్రిడిష్‌లో మిగిలిన భాగాన్ని స్ట్రీక్ చేయడం F.స్ట్రీక్ చేసిన మార్గాల్లో వేరు వేరు బాక్టీరియల్ సమూహాలు పెరగడం.

4. మరుసటి రోజు అగార్ యానకం గల పెట్రిడిష్‌లను సూక్ష్మదర్శిని కింద ఉంచి సిద్ధబీజాల కోసం పరిశీలించాలి. మొలకెత్తుతున్న సిద్ధబీజాలను గుర్తించి, సిద్ధబీజం గల ప్రదేశాన్ని డమ్మీకటర్ సహాయంతో కట్ చేయాలి. మొలకెత్తుతున్న శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలకు బదులుగా శిలీంధ్ర తంతువుల అగ్రభాగాలను కూడా కట్ చేసుకోవచ్చు.
5. యానకంయొక్క కట్ చేసిన భాగాన్ని ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్ సహాయంతో పైకి తీసి, వర్ధన నాళికలోనికి మార్చాలి. ఈ విధంగా 5 - 10 మొలకెత్తుతున్న సిద్ధబీజాలను వేరు వేరు వర్ధన నాళికలలోకి మార్చాలి.
6. 4 - 5 రోజుల తర్వాత పరిశీలించినట్లైతే పరీక్ష నాళికలలో శిలీంధ్రాల శుద్ధమైన వర్ధనాలు పెరగటం గమనిస్తాము.
7. శుద్ధమైన వర్ధనాల యొక్క స్లైడ్స్‌ను చేసి, సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించి, సిద్ధబీజాల లక్షణాలను బట్టి శిలీంధ్రాన్ని గుర్తించాలి.

జాగ్రత్తలు :

1. ప్రయోగం చేసే ప్రతి దశలో కంటామినేషన్ జరుగకుండా జాగ్రత్త పడాలి.
2. డమ్మీ కట్టరును ఉపయోగించే ముందు స్పిరిట్‌లో ముంచి,స్పిరిట్ లాంప్ మంటలో స్టెరిలైజ్ చేయాలి. ఉపయోగించిన తర్వాత కూడ డమ్మీ కట్టరును శుభ్రపరచాలి.

బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనాలను శుద్ధి చేయటం :

బాక్టీరియమ్‌ల వర్ధనాలనుండి లూప్ సహాయంతో బాక్టీరియమ్‌లను తీసుకొని సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన నీటిలో సస్పెన్షన్‌ను తయారు చేసుకోవాలి. ఈ సస్పెన్షన్‌ను లూప్ సహాయం చేత న్యూట్రియంట్ అగార్ ప్లేట్‌లలోనికి లేదా వర్ధన నాళికలలోనికి స్ట్రీక్ చేయాలి. స్ట్రీక్ మార్గం గుండా ఏర్పడిన సమూహాలను (colonies) గుర్తించి, విడివిడిగా పెరిగే వాటిని వేరు వేరు న్యూట్రియెంట్ అగార్ స్లాంట్స్‌లోనికి వివిక్తం చేయాలి. (పటం 1.3)

VI. వ్యాధిజనకాన్ని నిర్ధారించటం - కోచ్ నియమాలు

ఉద్దేశ్యం : కోచ్ నియమాలననుసరించి వ్యాధిజనకాన్ని నిర్ధారించటం. తెగులు సోకిన మొక్క నుంచి వ్యాధి జనకాన్ని వేరు చేసినపుడు ఒక్కొక్కసారి ఒకటి కంటే ఎక్కువ శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియమ్‌లు వివిక్తం చేయబడతాయి. సాధారణంగా వీటిలో ఏదైనా ఒకటి మాత్రమే నిజమైన వ్యాధికారకమై ఉంటుంది. ఈ నిజమైన వ్యాధి జనకాన్ని కొన్ని పరీక్షల ద్వారా నిర్ధారిస్తారు. కోచ్ నియమాలకు లోబడి ప్రవర్తించే వాటిని నిజమైన వ్యాధిజనకాలుగా నిర్ధారిస్తారు.

కోచ్ నియమాలు (Koch's Postulates 1881) :

రాబర్ట్ కోచ్ (Robert Koch) అన్న జర్మన్ సూక్ష్మజీవశాస్త్రజ్ఞుడు జంతువుల, మానవుల వ్యాధులపైన విస్తృతమైన పరిశోధనలు జరిపి అసలైన వ్యాధికారకాన్ని నిర్ధారించటానికి కొన్ని నియమాలు రూపొందించాడు. అవి -

1. వ్యాధి కారకంగా అనుమానాస్పదమైన సూక్ష్మజీవి వ్యాధిసోకిన అతిథేయితో ఎల్లప్పుడు కలిసి ఉండాలి.
2. అనుమానాస్పదమైన సూక్ష్మజీవిని వివక్తంచేసి, కృతిమయానకం పైన వర్ధనం చేయాలి.
3. వివక్తంచేసి, శుద్ధి చేసిన సూక్ష్మజీవిని ఆరోగ్యవంతమైన అతిథేయిలోనికి ఇనాక్యులేషన్ చేసినపుడు స్పష్టమైన, వెనుకటి మాదిరి వ్యాధి లక్షణాలను వృద్ధి చేయగలగాలి.
4. కృత్రిమంగా ఇనాక్యులేషన్ చేసిన మొక్కనుంచి వివిక్తం చేసిన వ్యాధికారకం, తెగులు సోకిన అసలైన వ్యాధిజనకం నుంచి వివిక్తం చేసిన వ్యాధిజనకం ఒకే మాదిరిగానే ఉండాలి (2వ నియమం).

వలసిన పరికరాలు :

ఎ) ఆల్కహాల్ (80%), దూది, స్పిరిట్ లాంప్, ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్, శ్రావణి, కత్తెర, యానకపు స్లాంట్స్ •

బి) తెగులుసోకిన మొక్క, ఆరోగ్యవంతమైన మొక్క, వ్యాధికారకం వర్ధనం మొదలైనవి.

యోగ విధానం :

1. తెగులు సోకిన మొక్కనుంచి 3వ ప్రయోగంలో వివరించిన విధంగా వ్యాధిజనకాన్ని వివిక్తం చేయాలి.
2. వివిక్తం చేసిన వ్యాధికారకాన్ని, పై ప్రయోగాలలో వివరించిన విధంగా శుద్ధి చేసుకోవాలి. శుద్ధిచేసిన వ్యాధికారకాన్ని యానకపు స్లాంట్స్ పై వర్ధనం చేసుకోవాలి.
3. ఆరోగ్యవంతమైన మొక్క పత్రాలను బాహ్యంగా సూక్ష్మజీవరహితం చేసుకోవాలి. సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన పత్రం ఉపరితలంపైన ఉప్పు కాగితం (Salt paper) తో సున్నితంగా రుద్దాలి.
4. వర్ధన నాళికల నుంచి వ్యాధికారకాన్ని తీసి నేరుగాగానీ, సిద్ధబీజాల ద్రావణాన్నిగానీ ఉప్పు కాగితం రుద్దిన భాగం పైన ఉంచి, నీటితో తడిపిన దూదిని ఉంచాలి.
5. నాలుగైదు రోజులలో వ్యాధిజనక సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తి ఉప్పు కాగితం చేసిన గాయాల ద్వారా అతిథేయి దేహంలోనికి ప్రవేశించి తెగులును కలుగచేస్తాయి. వారం

రోజులలో స్వాభావిక తెగులు లక్షణాలు కనబడతాయి.

6. ఈ విధంగా కృత్రిమంగా తెగులు కలుగచేసిన మొక్కనుంచి వ్యాధికారకాన్ని 3వ ప్రయోగంలో వివరించిన మాదిరిగా వివిక్తం చేసి, వర్ధనం చేయాలి.

7. వివిక్తం చేసిన వ్యాధికారకాన్ని ప్రయోగంలో 2వ దశలో వివిక్తం చేసిన వ్యాధికారకంతో పోల్చి చూడాలి.

వివరణ :

1. వ్యాధికారకాన్ని కృత్రిమంగా ఇనాక్యులేషన్ చేసినపుడు చూపించిన వ్యాధి లక్షణాలు, తెగులు సోకిన అసలైన మొక్క లక్షణాల మాదిరిగానే ఉండాలి.

2. 2వ దశలో, 7వ దశలో వివిక్తం చేసిన వ్యాధిజనకాలు అన్ని విధాలా ఒకే రకంగా ఉండాలి.

పై నియమాల పరీక్షలకు నిలబడ్డ సూక్ష్మజీవిని అసలైన వ్యాధికారకంగా గుర్తిస్తాము.

2

శిలీంధ్రనాశని క్రియాశీలతను పరీక్షించటం

I. సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తే విధానం

ద్దేశ్యం : శిలీంధ్ర వ్యాధికారకం పైన శిలీంధ్రనాశని క్రియాశీలతను, సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తే ధానం ద్వారా పరీక్షించటం.

సూత్రం : శిలీంధ్రనాశనాలను ఉపయోగించి శిలీంధ్రాల వల్ల కలిగే తెగుళ్ళను నివారించవచ్చు. సాయనిక స్వభావాన్ని బట్టి శిలీంధ్రనాశనులు అనేక రకాలుగా ఉంటాయి. ఒక్కొక్క శిలీంధ్రనాశని క్కొక్క విధంగా పనిచేసి శిలీంధ్ర వ్యాధికారకాల పెరుగుదలను నిరోధించి తెగుళ్ళను నివారిస్తాయి. ందుచేత ఏదైనా శిలీంధ్రనాశనిని పొలంలో ఉపయోగించే ముందు ప్రయోగశాల స్థాయిలో దాని యాశీలతను పరీక్షించాలి. శిలీంధ్రనాశనుల ప్రతిభను పరీక్షించటానికి చేసే ప్రయోగాలలో సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తించే విధానం కూడా ఒకటి.

వలసిన పరికరాలు :

ఎ) పెట్రిడిష్‌లు, గాజుఫలకాలు, కవర్‌స్లిప్స్, పరీక్షనాళికలు, దూది బిరడాలు, ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్, పిపెట్‌లు, స్వేదన జలం, బీకరు, కోనికల్ ఫ్లాస్కులు (250 మి.లీ)

బి) వ్యాధికారక శిలీంధ్రం యొక్క శుద్ధవర్ధనం

సి) పరీక్షించవలసిన శిలీంధ్రనాశని (ఫైటోలాన్ లేదా బావిస్టిన్)

ప్ర గ విధానం :

1. 250 మి.లీ ఫ్లాస్కులోకి 100 మి.లీ స్వేదనజలాన్ని తీసుకొని దానిలో 1 గ్రా. శిలీంధ్రనాశని వేయాలి. ఫ్లాస్కును బాగా కదిపి, సమజాతీయ ద్రావణాన్ని (Homogeneous solution) తయారు చేసుకోవాలి, మూత పెట్టాలి.
2. పది పరీక్ష నాళికలలో ఈ కింది పట్టికలో చూపించిన విధంగా స్వేదనజలాన్ని, తీసుకొని ఆటోక్లేవ్‌లో సూక్ష్మజీవరహితం చేయాలి. చల్లారిన తర్వాత ఈ పరీక్ష

నాళికలలో, పిపెట్ సహాయంతో శిలీంధ్రనాశని ద్రావణాన్ని కింద చూపించిన విధంగా తీసుకోవాలి.

పరీక్ష నాళిక నెం.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
స్వేదన జలం (మి.లీ)	10 మి.లీ	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1
శిలీంధ్రనాశని ద్రావణం (మి.లీ)	-	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9

3. ఈ పరీక్ష నాళికలకు దూది బిరడాలను బిగించి ఉంచాలి.
4. ఇప్పుడు వ్యాధికారకం యొక్క శుద్ధవర్ధనం నుంచి సూక్ష్మజీవరహిత పరిస్థితులలో ఇనాక్యులేషన్ నీడిల్ సహాయంతో వర్ధనంలోని సిద్ధబీజాలను సేకరించి పై ప్రతీ పరీక్షనాళికలలోనికి తీసుకోవాలి. వీటిని బాగా కదిపి, సిద్ధబీజాలు సమంగా విస్తరించేటట్లుగా చేయాలి.
5. ప్రయోగానికి సరిపోయే శుభ్రమైన గాజు స్లైడ్స్‌ను తీసుకొని, వాటిని ఓవెన్‌లో స్టెరిలైజ్ చేసుకోవాలి.
6. ఒక్కొక్క పరీక్షనాళిక నుంచి సిద్ధబీజాలు, శిలీంధ్రనాశని రెండూ ఉన్న ద్రావణాన్ని చుక్కల రూపంలో వేయాలి. ఒక్కొక్క పరీక్ష నాళిక నుంచి రెండు గాజు స్లైడ్స్‌లపై రెండేసి చుక్కల చొప్పున వేయాలి.
7. ఈ విధంగా తయారు చేసిన స్లైడ్స్‌ను తేమ గది (Humidity chamber) లో 24 గంటల సేపు ఉంచాలి.

తేమగదిని తయారుచేసుకొనే విధానం :

ఓవెన్‌లో స్టెరిలైజ్ చేసిన పెట్రిడిష్‌లను తీసుకొని కింది మూతలో రెండు వరుసలలో వడబోత కాగితాన్ని అమర్చాలి. పిపెట్‌తో నీటిని తీసుకొని, వడబోత కాగితాలను తడపాలి. దీనిమీద పై మూత వేసినపుడు తేమగది తయారవుతుంది.

6వ దశలో తయారు చేసిన స్లైడ్స్ పెట్టినపుడు స్లైడ్స్ వడబోత కాగితాలను తాకకుండా 'V' ఆకార గాజు కడ్డీ లేదా సాధారణ గాజు ఫలకాలను ఉంచి వాటిపైన స్లైడ్స్‌ను ఉంచాలి.

8. మరుసటి రోజు తేమ గది నుంచి స్లైడ్స్‌ను బయటకు తీసి, సిద్ధబీజాలున్న శిలీంధ్ర ద్రావణి చుక్కలపైన కవర్ స్లిప్స్ వేసి సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించాలి.
9. సూక్ష్మదర్శినిలో చూసినపుడు మొలకెత్తిన, మొలకెత్తని సిద్ధబీజాలు సులభంగా గుర్తించవచ్చు. సూక్ష్మదర్శిని దృశ్య క్షేత్రాలను మారుస్తూ మొత్తం సిద్ధబీజాల సంఖ్య, వాటిలో మొలకెత్తిన, మొలకెత్తని వాటి సంఖ్య లెక్కించి, ఈ క్రింది విధంగా రికార్డు చేయాలి.

క్ర. సం.	శిలీంధ్రనాశని గాఢత	మొత్తం.సిద్ధబీజాల సంఖ్య	మొలకెత్తినవి	మొలకెత్తనివి	%
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

పై పట్టికలో పొందుపరచిన వివరాలనుంచి శిలీంధ్రనాశని యొక్క LD_{50} (Lethal Dose 50) విలువను లెక్క కట్టవచ్చు.

నోట్ :

క్రిమి, కీటక నాశకాల ప్రతిభను LD_{50} విలువలలో వ్యక్తపరుస్తారు. పరీక్షించిన కణాలలో, లేదా సూక్ష్మజీవులలో లేదా కీటకాలలో 50% చనిపోవటానికి అవసరమయ్యే గాఢతను LD_{50} గా పేర్కొంటారు.

జాగ్రత్తలు :

1. ప్రయోగం అన్ని దశలలో కంటామినేషన్ జరుగకుండా జాగ్రత్తపడాలి.
2. వ్యాధికారక వర్ధనం పుష్కలంగా సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తిచేసే స్థితిలో ఉండాలి.
3. తేమ గదిలో ఫిల్టర్ పేపర్ల తేమ ఆరిపోకుండా అప్పుడప్పుడు నీటితో తడపాలి.

II. విషాహార పద్ధతి ద్వారా శిలీంధ్రనాశని క్రియాశీలత పరీక్షించడం

ఉద్దేశ్యం : విషాహార పద్ధతి (Poisoned food technique) ద్వారా శిలీంధ్రనాశనుల క్రియాశీలతను పరీక్షించటం.

సూత్రం : వ్యాధికారకాల పెరుగుదలను నిరోధించే సరియైన శిలీంధ్రనాశనాలను పరీక్షించటానికి అనుసరించే పద్ధతులలో విషాహార పద్ధతి కూడ ఒకటి. దీనిలో శిలీంధ్రాల పెరుగుదలకు ఉపయోగపడే యానకంలో శిలీంధ్రనాశనిని కలిపి, విషపూరితం చేస్తారు. దీనిపైన వ్యాధికారక శిలీంధ్రాన్ని వర్ధనం చేసినపుడు శిలీంధ్రనాశని ప్రతిభను బట్టి పెరుగుదల నిరోధించబడుతుంది.

కావలసిన వస్తువులు :

ఎ) స్టెరిలైజ్ చేసిన పెట్రిడిష్‌లు, పొటాటో డెక్స్‌ట్రోస్ యానకం.

బి) ఏదైనా శిలీంధ్రనాశని (ఫైటోలాన్) యొక్క వివిధ గాఢతల ద్రావణం.

సి) చురుకుగా పెరిగే వ్యాధికారక శిలీంధ్ర వర్ధనం.

ప్రయోగ విధానం :

1. ఫైటోలాన్ శిలీంధ్రనాశనిని 100 మి.లీ. సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన స్వేదన జలంలో కరిగించుకోవాలి. ఈ నిలవ ద్రావణం (Stock solution) నుంచి అవసరమైన గాఢత గల ద్రావణాలను తయారు చేసుకోవాలి.
2. వేడిగా, ద్రవస్థితిలో ఉన్న పి.డి.ఏ యానకాన్ని 25 మి.లీ. చొప్పున 100 మి.లీ. కోనికల్ ఫ్లాస్క్‌లోనికి విడివిడిగా తీసుకోవాలి.
3. ఒక్కొక్క ఫ్లాస్క్‌లోకి 5 మి.లీ. వివిధ గాఢతలు గల శిలీంధ్రనాశనిని తీసుకోవాలి. మిశ్రమాన్ని బాగా కదపాలి.
4. వేడిగా ద్రవ రూపంలో ఉన్న స్థితిలోనే ఈ మిశ్రమ యానకాన్ని సూక్ష్మజీవరహితం చేసిన పెట్రిడిష్‌లలోకి పోసి యానకం ఘనీభవించడానికి చల్లార్చాలి.
5. యానకం ఘనీభవించిన తర్వాత పెట్రిడిష్‌లను తలక్రిందులు చేసి వాటిపై మార్కర్‌తో శిలీంధ్రనాశని పేరు, గాఢతలు, ప్రయోగంచేసిన తేదీలను నోట్ చేయాలి.
6. పెట్రిడిష్‌లలోని యానకం పూర్తిగా చల్లారిన తర్వాత ఒక్కొక్క పెట్రిడిష్ యానకం కేంద్రభాగంలో శిలీంధ్ర వ్యాధిజనకాన్ని ఇనాక్యులేషన్ చేయాలి.
7. ఇనాక్యులేషన్ చేసిన పెట్రిడిష్‌లను సాధారణ గది ఉష్ణోగ్రత ($28 + 2^0C$) వద్ద వారం రోజులు ఉంచాలి.

8. 7వ రోజున ప్రతి పెట్రిడిష్‌లోని శిలీంధ్రం పెరుగుదలను గమనించాలి. పెరుగుదల వ్యాసాన్ని స్కేలుతో కొలవాలి.

9. ఈ ప్రయోగంలో శిలీంధ్రనాశనిని ఉపయోగించిన డిష్‌తో పాటు ఒక కంట్రోల్ (Control) అంటే శిలీంధ్రనాశని లేని డిష్‌ని కూడ పెట్టుకోవాలి.

10. శిలీంధ్రనాశని ఉన్న డిష్‌లోని పెరుగుదలను కంట్రోల్ డిష్‌లోని శిలీంధ్రం పెరుగుదలతో పోల్చి, ఫలితాలను ఈ కింది పట్టికలో చూపించిన విధంగా నమోదు చేయాలి.

క్ర. సం.	**శిలీంధ్రనాశని గాఢత**	**పెరుగుదల వ్యాసం (సెం.మీ.)**
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
కంట్రోల్		

జాగ్రత్తలు :

1. బాక్టీరియమ్ పెరుగుదలను నిరోధించటానికి పి.డి.ఏ యానకానికి స్ట్రెప్టోమైసిన్ సల్ఫేట్ లేదా రోస్ బెంగాల్‌ను (Rose Bengal) కలుపుకోవాలి.
2. ఇన్‌క్యుబేషన్ కాలంలో పెట్రిడిష్‌లను తలక్రిందులుగా ఉంచాలి.

నోట్ :

విషాహార పద్ధతి ద్వారా కీటకనాశనుల క్రియాశీలతను కూడ పరీక్షించవచ్చు. కీటక ఆహార పదార్థాలైన విత్తనాలకు పిండి, తవుడు; మొక్కల భాగాలకు కీటకనాశనిని కలిపి, డబ్బాలో వేసి కీటకాలను వదలాలి. అవి కీటకనాశని కలిపిన విషాహారాన్ని తిని విషప్రభావానికి గురవుతాయి. కొంత కాలం తర్వాత చనిపోయిన కీటకాల సంఖ్యను లెక్కించి LD_{50} శాతాన్ని కనుక్కోవాలి.

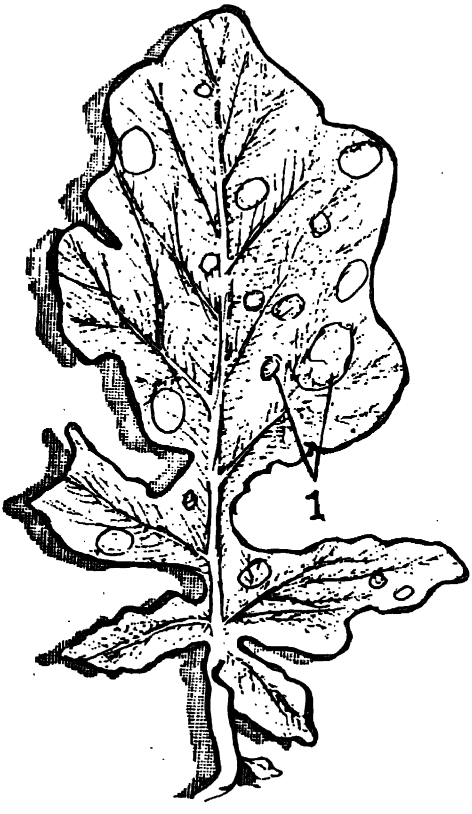
3

మొక్కల గుళ్ళ లక్ష

(i) శిలీంధ్రపు తెగుళ్ళు

1. ఆవాలుపై తెల్ల కుంకుమతెగులు (White rust on Mustard)

ఆల్బుగో కాండిడా శిలీంధ్రం ఆవాలు మొక్కపైన తెల్ల కుంకుమ తెగులు కలిగిస్తుంది. పత్రాల అడుగు భాగంలో 1 - 2 మి.మీ. పరిమాణంలో తెల్లటి మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. ఈ



పటం 3.1 ఆవాలు మీద తెల్ల కుంకుమ తెగులు 1. స్ఫోటాలు

మచ్చలు కొద్దిగా ఉబ్బి, స్ఫోటాలు (Pustules) గా మార్పు చెందుతాయి. ఈ స్ఫోటాలు తెల్లగా ప్రకాశవంతంగా ఉంటాయి. స్ఫోటాలు మొదట చిన్నవిగా, గుండ్రంగా ఉండి, ఆ తర్వాత క్రమేపీ పెద్దవై, ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి అపక్రమాకృతిలోకి మారిపోతాయి. స్ఫోటాలలో సిద్ధబీజాశయవృంతాలు, వాటి చివర సిద్ధబీజాశయాలు ఏర్పడుతాయి. వ్యాధిసోకిన పత్రాలు మందమై గిడసబారి పోతాయి.

లేత కాండాలు, పుష్ప భాగాలు కూడ వ్యాధిగ్రస్తమవుతాయి. శిలీంధ్రజాలం మొక్క అంతా వ్యాపించటం చేత అసాధారణ అతికణవ్యాకోచాలు (Hypertrophy), అసాధారణ అతికణ విభజనలు (Hyperplasia) జరిగి లేత కాండాలు, పుష్ప భాగాలు అపక్రమ ఆకృతులను పొంది, కాంకర్లను (Cankers) ఏర్పరుస్తాయి. వేరుభాగం తప్ప మొక్కలోని అన్ని భాగాలు వ్యాధిగ్రస్తమవుతాయి.

2. సజ్జ వెర్రి కంకి తెగులు లేదా సజ్జ ఆకుపచ్చ కంకి తెగులు (Green ear - disease of Bajra)

సజ్జపైఆకుపచ్చ కంకి తెగులు **స్క్లిరోస్పొరా గ్రామినికోలా** అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల కలుగుతుంది. (పార్ట్ I, 153వ పేజీలో పటం 10.5 చూడండి)

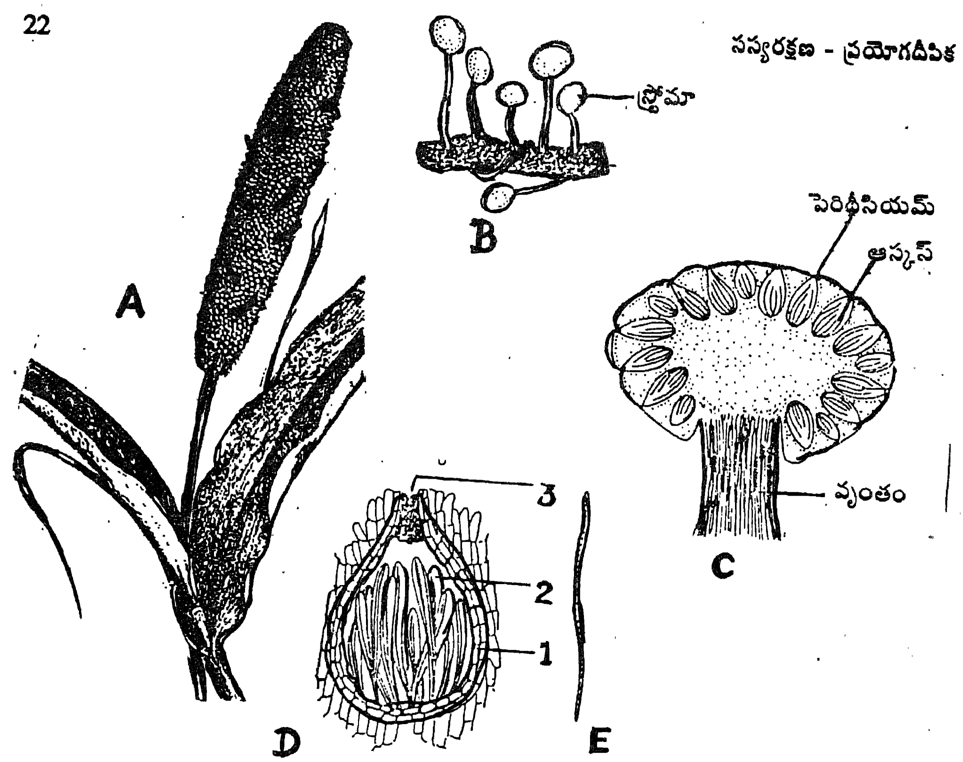
స్క్లిరోస్పొరా గ్రామినికోలా శిలీంధ్రజాలం మొక్క దేహమంతా విస్తరిస్తుంది. ఇది కణాంతరవకాశాలలో వృద్ధి చెందుతూ హాస్టోరియమ్‌ల ద్వారా పోషణను గ్రహిస్తుంది. శిలీంధ్రజాల తంతువులు సీనోసైటిక్ (బహుకేంద్రకయుతం)గా ఉంటాయి.

వ్యాధి లక్షణాలు మొదట పత్రాలపై కనిపిస్తాయి. ఆకులు పత్రహరితాన్ని కోల్పోయి గోధుమ రంగులోకి మారుతాయి. ఆకు పొడవునా పసుపుపచ్చని చారలు ఏర్పడతాయి. చారల అడుగు భాగంలో సిద్ధబీజాశయవృంతాలు అధిక సంఖ్యలో ఏర్పడి తెల్లటి నూగువలె కనబడతాయి.

వ్యాధి ప్రధాన లక్షణాలు పుష్పవిన్యాసంపైన కనిపిస్తాయి. అండాశయాలకు బదులుగా పొడుగాటి, ఆకుపచ్చని భాగాలు ఏర్పడుతాయి. పుష్పంలోని తుషాలు, కేసరాలు ఆకుపచ్చగా మారతాయి. శూలాలు (awls) విపరీత వృద్ధిని చూపిస్తాయి. కంకి పొడవు మామూలుగా ఉన్నప్పటికీ, విపరీత నిర్మాణాలతో ఆకుపచ్చగా మారుతుంది. అందువల్లనే ఈ తెగులును 'ఆకుపచ్చ కంకి తెగులు'గా వ్యవహరిస్తారు.

3. సజ్జపై ఎర్గాటు తెగులు (Ergot of Bajra)

సజ్జపై ఎర్గాటు తెగులు **క్లావిసెప్స్ మైక్రోసెఫాలా** *(Claviceps microcephala)* వల్ల సంక్రమిస్తుంది. (పటం 3.2)



పటం 3.2 సజ్జపై ఎర్గాటు తెగులు

A) కంకిలో స్క్లిరోషియమ్‌లు B) మొలకెత్తిన స్క్లిరోషియమ్‌లు C) స్ట్రోమా నిలువు కోత

D) ఆస్కోగోనియమ్ 1. పరిచర్మం 2. ఆస్కస్ 3. ముఖరంధ్రం E) ఆస్కోస్పోరు

తెగులు లక్షణాలు కంకులలో కనబడతాయి. తెగులుసోకిన కంకులలో గింజల స్థానంలో గింజలకన్నా పెద్దవైన పరిమాణంలో దాదాపు 1 - 2 అంగుళాల పొడవులో నల్లని స్క్లిరోషియమ్‌లు ఏర్పడతాయి. వీటినే "ఎర్గాటులు" అంటారు. గింజలకు బదులుగా ఎర్గాటులు ఉత్పత్తికావడం చేత గింజల దిగుబడి తగ్గిపోతుంది. తెగులుసోకిన కంకుల పరిమాణం కూడా తగ్గిపోతుంది. ఫలితంగా పంట దిగుబడిలో నష్టం కలుగుతుంది. ఎర్గాటులను మానవులు కానీ జంతువులు కానీ తిన్నప్పుడు తీవ్రమైన విషప్రభావాన్ని కలుగచేస్తాయి. ఎర్గాటులలో "ఎర్గాటిన్ లేదా ఎర్గాట్ టాక్సిన్" అన్న ఆల్కలాయిడ్‌లు ఉంటాయి. స్క్లిరోషియమ్‌లు నేలపైన పడి, సుప్తావస్థలో ఉంటాయి. మరుసటి సంవత్సరం పంట వేయగానే స్క్లిరోషియమ్‌లు అంకురించి ఆస్కోస్పోరులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. (పటం 3.2)

4. కుకుర్బిటేసి కూరగాయలపై బూడిద తెగులు (Powdery mildew on cucurbits)

కుకుర్బిటేసి కుటుంబానికి చెందిన పందిరి (తీగ) కూరగాయలైన కాకర, బీర, దోస, గుమ్మడి, బూడిద గుమ్మడి, సొరకాయ, పొట్ల, దొండలపై బూడిద తెగులు ఎరిసైఫె చికోరేసియారమ్

(Erysiphe cichoracearum) అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల కలుగుతుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు మొదట ఆకుల పై భాగంలో చిన్నవి, తెల్లని లేదా గోధుమవర్ణ రూపంలో కనిపిస్తాయి. మచ్చలు పెరిగి పెద్దవైన కొద్దీ బూడిద రూపంలోకి మారతాయి. ఆకుపై భాగమంతా క్రమంగా బూడిదవర్ణపు మచ్చలు వ్యాపిస్తాయి. ఆ తర్వాత ఆకులు గోధుమ వర్ణంలోకి మారి, చివరకు రాలిపోతాయి. తెగులు లక్షణాలు కాండంపైన కూడ కనిపిస్తాయి. తెగులు తీవ్రదశలో కాండం; ఆకులు ఎండిపోయి, పెరుగుదల ఆగిపోయి, కాయల దిగుబడి తగ్గిపోతుంది.

5. వేరుశనగపై కుంకుమ తెగులు (Rust on Groundnut)

వేరుశనగపై కుంకుమ తెగులు **పక్సీనియా అరాఖిడిస్** *(Puccinia arachidis)* అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల వస్తుంది.

తెగులు లక్షణాలు మొదట ఆకులపై ఏర్పడతాయి. ఆకుల అడుగుభాగంలో సన్నని తెల్లని మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఆ తరువాత ఆకు పైభాగంలో పసుపు - ఆకుపచ్చ మచ్చలు కనుపిస్తాయి. యురిడోసోరస్‌లు స్ఫోటాల రూపంలో సాధారణంగా ఆకుల అడుగు భాగంలో ఏర్పడతాయి. స్ఫోటాలు చిన్నవిగా, గుండ్రంగా దాదాపు 1 మి.మి. వ్యాసార్థాన్ని కలిగి ఉంటాయి. మొదట స్ఫోటాలు పసుపు లేదా నారింజ రంగులో ఉండి చివరికి గోధుమ వర్ణంలోకి మారతాయి. తెగులు తీవ్ర దశలో ఆకులు ఎండిపోయి, రాలిపోతాయి.

6. చెరుకు కొరడా కాటుక తెగులు (Whip Smut of Sugarcane)

చెరుకుపై కొరడా కాటుక తెగులు **యూస్టిలాగో సైటామినే** *(Ustilago scitaminae)* అన్న శిలీంధ్ర సంక్రమణ వల్ల కలుగుతుంది. (పార్ట్ I, 175వ పేజీలో పటం 10.10 చూడండి)

చెరుకును ఆశ్రయించే తెగుళ్ళలో కొరడా కాటుక తెగులు అతి ముఖ్యమైంది. చెరుకును పండించే అన్ని ప్రాంతాలలోనూ ఇది కనిపిస్తుంది. తెగులుసోకిన మొక్కలను సులభంగా గుర్తించవచ్చు. తెగులు సోకిన మొక్కల కాండపు అగ్రభాగం కొరడాలాగ మారుతుంది. ప్రారంభదశలో కొరడాలో ఏర్పడే కాటుక సిద్ధ బీజాలు ఆతిథేయినుండి ఏర్పడిన తెల్లని, పల్చని పొరచే కప్పబడి ఉంటాయి. ఆ తర్వాత ఈ పొర చిట్లిపోవడం చేత నల్లటి కాటుక సిద్ధబీజాలు అసంఖ్యాకంగా విడుదలై, గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి.

7. చెరుకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు (Red rot of Sugarcane)

చెరుకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు **కొలిటోట్రైకమ్ ఫాల్కేటమ్** *(Colletotrichum falcatum)* అన్న శిలీంధ్రం వల్ల సంక్రమిస్తుంది. (పార్ట్ I, 176వ పేజీలో పటం 10.11 చూడండి)

తెగులు లక్షణాలు మొదట ఆకులపై కన్పిస్తాయి. పత్రాలు పాలిపోయి వడిలి పోతాయి. పత్రాల అంచులు పత్రహరితాన్ని కోల్పోయి, ఎండిపోయి, వాలిపోతాయి. మొదట మొక్క కాండం అగ్రభాగం ఎండిపోతుంది. ఆ తర్వాత వ్యాధి లక్షణాలు మొక్క అంతా విస్తరించి, మొక్క చనిపోతుంది.

చెరుకు గడలు వాడిపోయి, కణుపుమధ్యమాలపై ముడతలు ఏర్పడుతాయి. వ్యాధి సోకిన గడలను చీల్చి చూస్తే దవ్వ భాగంలో నిలువైన ఎరుపు చారలు కనిపిస్తాయి (పటం 10.11 B). వ్యాధి ముదిరినపుడు గడలలోని ఎరుపు వర్ణం మురికి గోధుమరంగులోకి మారుతుంది. తెగులు సంక్రమణ వల్ల గడలలోని చక్కెరలు పులిసి దుర్గంధాన్ని కలుగచేస్తాయి. చివరకు గడలోని కణుపుల వద్ద వెల్వెట్ వర్ణంలోనున్న చుక్కల రూపంలో ఎసెర్వులస్ ఫలనాంగాలు ఏర్పడతాయి. దవ్వలోని శిలీంధ్రజాలంలో కూడ ఎసెర్వులస్ ఫలనాంగాలు ఏర్పడతాయి.

వ్యాధిగ్రస్తమైన మొక్కల ఆకులపై ఈనె భాగంలో పొడుగాటి ఎరుపు వర్ణపు మచ్చలు ఏర్పడి, మధ్యభాగం బూడిదవర్ణంలోకి మారుతుంది. ఆ తర్వాత ఈ మచ్చలు రక్తపువర్ణంలోకి మారి, మచ్చలపై నల్లటి చుక్కల రూపంలో ఎసెర్వులస్‌లు ఏర్పడతాయి. వ్యాధిగ్రస్తమైన పత్రాలు మచ్చలు లేదా స్ఫోటాల వద్ద తెగిపోయి వాలిపోతాయి.

8. వరిలో గోధుమ ఆకుమచ్చ తెగులు (Brown leaf - spot of rice)

ఈ తెగులు హెల్మింథోస్పోరియమ్ ఒరైజె అన్న శిలీంధ్రం వల్ల కలుగుతుంది (పటం 3.3).

పటం 3.3 వరిలో గోధుమ ఆకుమచ్చ తెగులు

ఈ తెగులు లక్షణాలు అన్నీ వాయుగత భాగాలపైన, వరి పైరు ఏ దశలలోనైనా కనిపించవచ్చు. మొదట ఆకులపై ముదురు లేదా పర్పుల్ గోధుమరంగు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. మొదట మచ్చలు చిన్నవిగా, గుండ్రంగా లేదా అండాకృతిలో ఉంటాయి. తర్వాత మచ్చలు ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి అపక్రమ ఆకారంలో పత్రం అంతా వ్యాపించవచ్చు. దీని వల్ల ఆకులు ఎండిపోయి, రాలిపోతాయి. వెన్నులు ఏర్పడవు, ఒక వేళ ఏర్పడినప్పటికీ విపరీత అండాకారంలో ఉంటాయి. గింజలు ఏర్పడక పోవచ్చు లేదా ఏర్పడ్డవి ముడతలు పడిపోతాయి.

9. పత్తి విల్ట్ లేదా వడలు తెగులు (Wilt of Cotton)

పత్తిలో విల్ట్ తెగులు **ఫ్యూజేరియమ్ ఆక్సిస్పోరమ్** రకం **వాస్ఇన్‌ఫెక్టమ్** (*Fusarium oxysporum* var *vasinfectum*) వల్ల సంభవిస్తుంది. (పార్ట్ I. 172వ పేజీలో పటం 10.9 చూడండి).

విల్ట్ తెగులు పత్తిలో అన్ని దశలలో సంక్రమించవచ్చు. నారుదశలో తెగులు సంక్రమించినప్పుడు బీజదళాలు పసుపు - గోధుమ వర్ణంలోకి మారతాయి. పత్రవృంతాలపైన గోధుమరంగు మచ్చలు ఏర్పడి, నారుమొక్కలు వడలిపోయి, చనిపోతాయి.

మొక్క పెరుగుతున్న దశలో తెగులు సంక్రమిస్తే పత్రాలు వడలిపోయి, వాలిపోతాయి (పటం 10.9A). వ్యాధి లక్షణాలు మొదట ముదురు ఆకులపైన, ఆ తర్వాత లేత ఆకులపైన కనిపిస్తాయి. తెగులు తీవ్రదశలో ఉన్నప్పుడు పత్రాలన్నీ వాలిపోయి, రాలిపోతాయి.

కాండం పీఠభాగం నలుపు వర్ణంలోకి మారుతుంది. తెగులు సంక్రమించిన కాండాన్ని బెరడు తొలగించి పరిశీలించినట్లైతే నల్లటి చారలు కన్పిస్తాయి. వేరు, కాండం అడ్డుకోతల్లో దారునాళాలు శిలీంధ్ర తంతువులతో నిండి ఉంటాయి (పటం 10.9 B).

(ii) బాక్టీరియల్ తెగుళ్ళు

1. నిమ్మ గజ్జి తెగులు (Citrus canker)

నిమ్మపై గజ్జి తెగులు **జాంతోమోనాస్ సిట్రి** అనే బాక్టీరియమ్ వల్ల సంక్రమిస్తుంది (పార్ట్ I, 177వ పేజీలో పటం 10.12 చూడండి).

వ్యాధి లక్షణాలు మొక్కలోని వాయుగత భాగాలపై ఏర్పడతాయి. మొదట పత్రాలపై నీటితో తడిసిన, ఉబ్బెత్తుగా ఉండే మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ మచ్చలు మొదట పసుపు వర్ణంలో ఉండి చివరకు గోధుమ వర్ణంలోకి మారుతాయి. ఈ మచ్చలను ఆవరించి పసుపుపచ్చటి తేజో వలయం ఏర్పడుతుంది. కాయలపై కూడ గుండ్రటి ఉబ్బెత్తుగా ఉన్న మచ్చలు ఏర్పడతాయి. అయితే వీటి చుట్టూ పసుపుపచ్చని తేజోవలయం ఏర్పడదు. ఫలాలపై మచ్చలు ఏర్పడటం వల్ల వాటి మార్కెట్ విలువ తగ్గుతుంది.

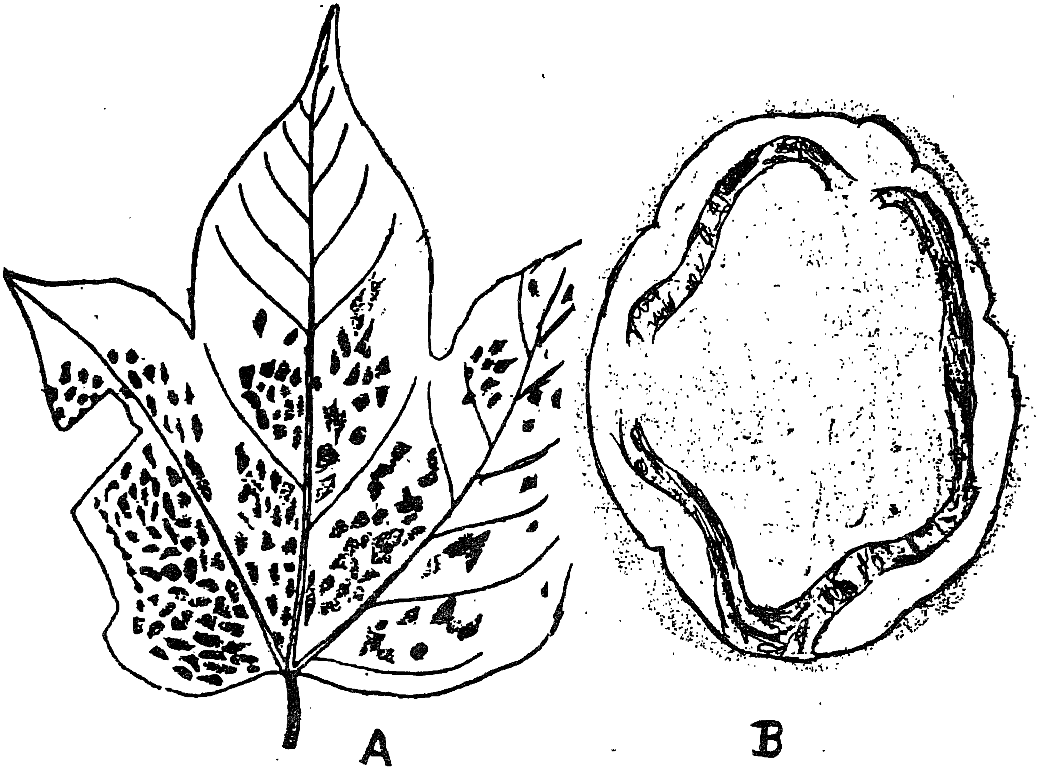
2. వరి బ్లైట్ తెగులు (Bacterial Blight of rice)

ఈ తెగులు **జాంతోమోనాస్ ఒరైజే** *(Xanthomonas oryzae)* అన్న బాక్టీరియమ్ వల్ల సంక్రమిస్తుంది.

ఈ తెగులు లక్షణాలు ముఖ్యంగా అకులపైన బ్లైట్ మచ్చలుగా ఏర్పడతాయి. మచ్చలు కాలినట్లుగా కనిపిస్తాయి. కాబట్టి ఈ తెగులును 'బ్లైట్ తెగులు' అంటారు. మచ్చలు పొడవుగా ఉండి ఈనెకు ఇరువైపుల ఏర్పడతాయి. చారలు పత్రాగ్రం నుంచి మొదలై, పీఠభాగానికి విస్తరిస్తాయి. ఆ తర్వాత పత్రాగ్రాలు ఎండిపోయి, ముడుచుకొని పోతాయి. వ్యాధి తీవ్రదశలో వ్యాధి లక్షణాలు పత్రాచ్ఛాదాలకు (Leaf Sheaths) కూడా విస్తరిస్తాయి. నాళికామ్లానత ఈ వ్యాధి ముఖ్య లక్షణం.

3. పత్తి కోణీయ ఆకుమచ్చ తెగులు (Angular leaf - spot of Cotton)

ఈ తెగులు జాంతోమోనాస్ మాల్వేసియారమ్ *(Xanthomonas malvacearum)* అన్న బాక్టీరియమ్ వల్ల సంక్రమిస్తుంది (పటం 3.4 A).



పటం 3.4 బాక్టీరియల్ తెగుళ్ళు

A) పత్తి కోణీయ ఆకుమచ్చ తెగులు B) బంగాళా దుంప వలయ కుళ్ళు తెగులు

ఈ తెగులు లక్షణాలు మొక్క అన్ని భాగాలపైనా ఏర్పడతాయి. మొదట ఆకులపై నీటితో తడిసిన కణజాలక్షయపు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఇవి క్రమంగా కోణీయంగా, ముదురు గోధుమ లేదా నలుపు వర్ణంలోకి మారతాయి. ఆ తర్వాత ఈ మచ్చలు ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి క్రమరహితమైన కణజాలక్షయపు మచ్చలు ఏర్పడి, ఎండిపోతాయి. ఈ మచ్చలు క్రమంగా పత్రవృంతాలకు, కాండానికి వ్యాపిస్తాయి. తెగులు తీవ్రంగా సోకినపుడు పత్రాలు, పుష్పాలు, కాయలు రాలిపోతాయి.

4. బంగాళదుంప వలయ కుళ్ళు తెగులు (Ring rot of Potato)

ఈ తెగులు సూడోమోనాస్ సోలనేసియారమ్ *(Pseudomonas solanacearum)* అన్న

బాక్టీరియమ్ వల్ల కలుగుతుంది.

తెగులుసోకిన మొక్కలు వడలి ఎండిపోతాయి. కాండంలోని నాళికాపుంజాలు ముదురు గోధుమ వర్ణానికి మారతాయి. తెగులు సోకిన మొక్కలనుండి పొందిన దుంపలను నిలువుగా కోసి పరిశీలించినట్లైతే చుట్టూ నల్లని వలయం కనబడుతుంది (పటం 3.4 B)

(iii) వైరస్ వ్యాధులు

1. బెండలో పసుపుపచ్చ ఈనెల తెగులు (Bhendi vein clearing)

ఈ తెగులు వైరస్‌ల వల్ల సంక్రమిస్తుంది. తెగులు లక్షణాలు మొదట ఆకులపైన ఏర్పడతాయి. ఆకు మధ్యఈనె, పక్కఈనెల పరిసరాలు నిర్హరితమవుతాయి (పటం 3.5A)· మిగతా పత్రభాగమంతా ఆకుపచ్చగా ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో ఈనెల పరిసరాలు ఆకుపచ్చగా నుండి మిగతా భాగమంతా నిర్హరితమవుతుంది. దీనినే 'ఈనెలు చారికలు కట్టడం' (Vein banding) అంటారు.

A

పటం 3.5 వైరస్ వ్యాధులు

A) బెండ పసుపుపచ్చ ఈనెల తెగులు B) బొప్పాయి ఆకుముడత తెగులు

2. బొప్పాయి ఆకుముడత తెగులు (Leaf curl of Papaya)

ఈ తెగులు వైరస్ వల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఈ తెగులుసోకిన మొక్కల ఆకులు ముడుచుకొని పోయి కురూపతను సంతరించుకుంటాయి. ఈనెల పరిసరాలు నిర్వరితమవుతాయి (పటం 3.5B). పత్రపరిమాణం తగ్గిపోతుంది. ఈనెలు గట్టిపడి, ముదురు ఆకుపచ్చ రంగులోకి మారతాయి. పత్రవృంతాలు కూడ మెలికలు తిరిగిపోతాయి. వ్యాధిగ్రస్తమైన ఆకులు పెళుసుగా మారతాయి, మొక్కలు గిడసబారుతాయి. వ్యాధిసోకిన మొక్కలు పుష్పించవు. ఫలాలు చాలా తక్కువ సంఖ్యలో ఏర్పడతాయి. తెగులు తీవ్రదశలో, మొక్కపైనున్న పత్రాలన్నీ రాలిపోతాయి.

3. చిక్కుడు పసుపుపచ్చ మొజాయిక్ తెగులు (Bean yellow mosaic)

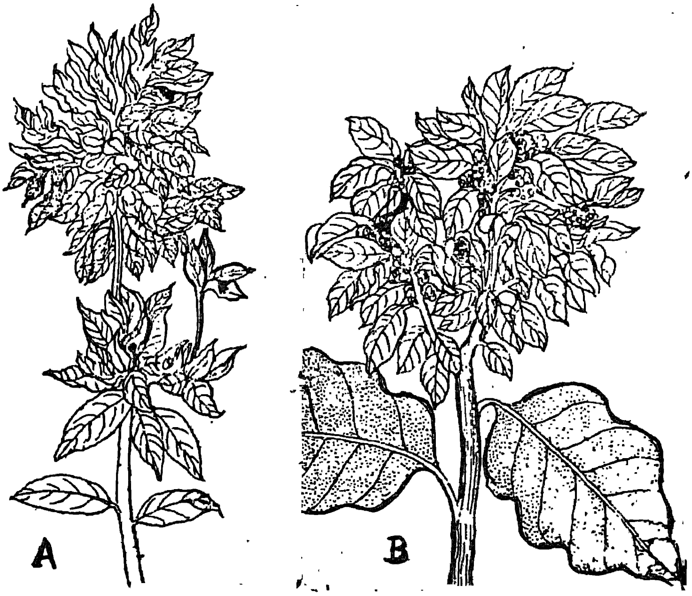
ఈ తెగులు వైరస్ వల్ల సంక్రమిస్తుంది. వ్యాధి లక్షణాలు మొదట ఆకులపై ఏర్పడతాయి. పత్రాలపై పసుపుపచ్చ, కోణీయ మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ మచ్చలు ఒక దానితో మరొకటి కలిసిపోయి పత్రాలు నిర్వరితమవుతాయి. పత్రాలు పెళుసుగా, మందంగా మారతాయి, ఆకులు వాలిపోతాయి, మొక్కలు గిడసబారిపోతాయి.

4. నువ్వుల వెర్రి తెగులు లేదా ఫిల్లోడి (Phyllody of Sesamum)

ఈ తెగులు "మైకోప్లాస్మా" వల్ల సంక్రమిస్తుంది, ఈ తెగులు కీటకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది. తెగులు సోకిన మొక్కల ఆకులు చిన్నవిగా మారతాయి. పుష్పాలలోని భాగాలన్నీ ఆకుపచ్చని ఆకులుగా మారతాయి. కాయలు ఏర్పడవు. మొక్కలలో పెరుగుదల తగ్గిపోతుంది. మొక్క పై భాగంలో ఆకులు సన్నగా, గుబురుగా ఏర్పడటం వల్ల వెర్రితలగా (ఫిల్లోడి) కన్పిస్తుంది.

5. వంకాయ వెర్రి తెగులు (Little leaf of Brinjal)

ఈ తెగులు "మైకోప్లాస్మా" వల్ల సంక్రమిస్తుంది. తెగులుసోకిన మొక్కలపై ఆకులు చాలా చిన్నవిగా, సన్నవిగా మారుతాయి. పత్రవృంతాలు కురుచగా ఉండటం వల్ల కాండానికి అతుక్కుపోయినట్లుగా కన్పిస్తాయి. ఆకులు మృదువుగా, పసుపుపచ్చగా ఉంటాయి. తర్వాత ఏర్పడే ఆకులు కూడా చాలా చిన్నవిగా, సన్నవిగా ఉంటాయి. కణుపునడిమి భాగాలు కురచగా ఉండటం వల్ల మొక్క గుబురుగా తయారవుతుంది. పుష్పాలు వంధ్యంగా మారడం వల్ల కాయలు ఏర్పడవు. ఒక వేళ కాయలు ఏర్పడినా కూడా అవి గట్టిగా, గిడసబారిపోయి ఉంటాయి. (పటం 3.6)



పటం 3.6 మైకోప్లాస్మా తెగుళ్లు

A) నువ్వుల ఫిల్లోడి B) వంకాయ వెర్రి తెగులు

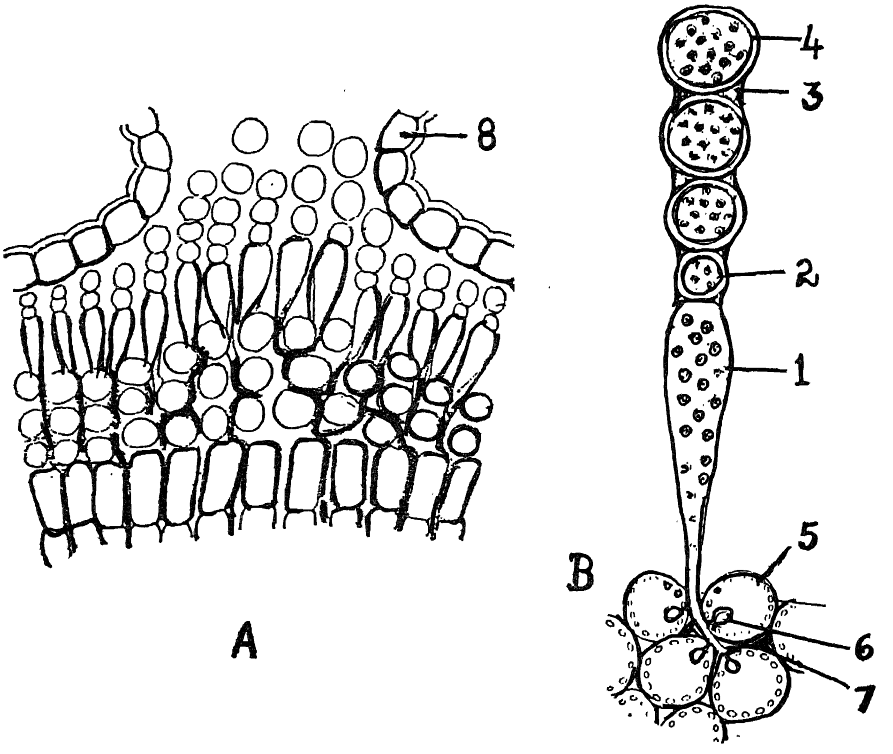
4

ఆతిథేయి - వ్యాధికారకాల పరస్పర సంబంధం

1. ఆల్బుగో *(Albugo)*

ఆల్బుగో జాతులు అమరాంథేసి, బ్రాసికేసి, కన్వాల్వ్యులేసి కుటుంబాలకు చెందిన మొక్కలపై 'తెల్ల కుంకుమ తెగులు'ను కలిగిస్తాయి. వ్యాధిసోకిన ఆకులు, కాండాలమీద తెల్లని పొక్కులు ఏర్పడతాయి.

తెగులు సోకిన తెల్లని పొక్కులు కల్గిన ప్రతి భాగం పరిచ్ఛేదాన్ని (section) తీసి లాక్టోఫినాల్‌లో మౌంట్ చేసి సూక్ష్మదర్శనిలో పరిశీలించినపుడు ఈ కింది భాగాలు కనబడతాయి.



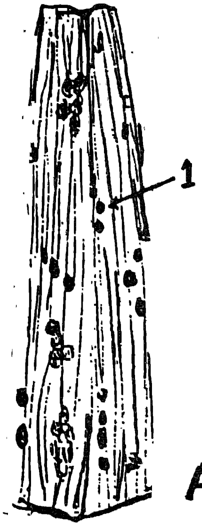
పటం 4.1 A) తెల్ల కుంకుమ తెగులు సోకిన పత్రం పరిచ్ఛేదం B) పెద్దదిగా చూపించిన కొనీడియోఫోర 1. కొనీడియో ఫోర్ 2. అప్పుడే ఏర్పడిన కొనీడియమ్‌లు 3. వియోజకం 4. ముందు ఏర్పడిన కొనీడియమ్‌లు 5. ఆతిథేయి కణం 6. హాస్టోరియమ్‌లు 7. శిలీంధ్రజాలం 8. పగిలిన బాహ్యచర్మం

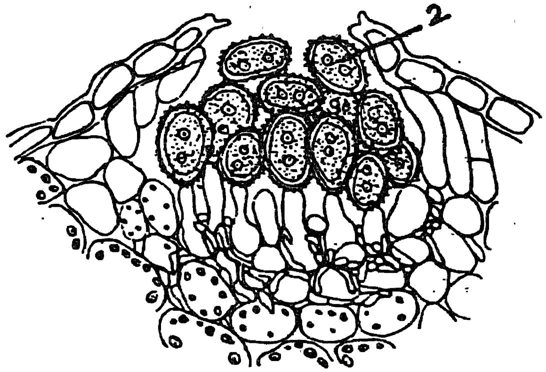
పత్రం కణాంతరావకాశాలలో శిలీంధ్రజాలం విస్తరించి ఉంటుంది. శిలీంధ్రజాలం నుంచి సిద్ధబీజాశయవృంతాలు (Sporangiophores) నిలువుగా, ఒక వరుసక్రమంలో బాహ్యాచర్మం కింద ఏర్పడుతాయి. వీటిని 'కొనీడియోఫోరులు' అని కూడా అంటారు. సిద్ధబీజాశయవృంతాలు నిలువుగా గద ఆకారంలో ఉంటాయి. సిద్ధబీజాశయాలు లేదా కొనీడియమ్‌లు సిద్ధబీజాశయ వృంతాల చివరన అధారాభిసార క్రమంలో (Basipetal succession) ఏర్పడతాయి. కొనీడియమ్‌లు గుండ్రంగా ఉండి, ఒక్కొక్క దానిలో 5 – 8 కేంద్రకాలు ఉంటాయి. కొనీడియమ్‌ల మధ్యలో మ్యూసిలేజ్ ముద్దలు వియోజకాలుగా ఉండటం వల్ల అవి ఒకదానితో మరొకటి కలిసి పూసల గొలుసులాగా తయారవుతాయి.

అసంఖ్యాకంగా తయారైన సిద్ధబీజాశయాల వల్ల ఆతిథేయి బాహ్యాచర్మం పైన ఒత్తిడి అధికమై, బాహ్యాచర్మం పగిలిపోయి, కొనీడియమ్‌లు బయటికి వస్తాయి. అవి బయటికి వచ్చిన చోట తెల్లని పొక్కులుగా ఏర్పడతాయి.

2. పక్సీనియా *(Puccinia)*

పక్సీనియా జాతులు గోధుమ, బార్లీ, సజ్జ, జొన్న, వేరుశనగ, పొద్దుతిరుగుడు మొక్కలపైన '**కుంకుమ తెగులు**'ను కలుగచేస్తాయి. తెగులు సోకిన గోధుమ మొక్కపై యురిడీనియల్, టీలియల్ దశలు, బార్బరీ మొక్కపైన (ఏకాంతర ఆతిథేయి) ఏషియల్ దశలు ఏర్పడతాయి.





పటం 4.2 యురిడీనియల్ దశ

A. గోధుమ పత్రంపైద యురిడీనియల్ స్ఫోటాలు B. యురిడీనియో సోరస్ నిర్మాణం

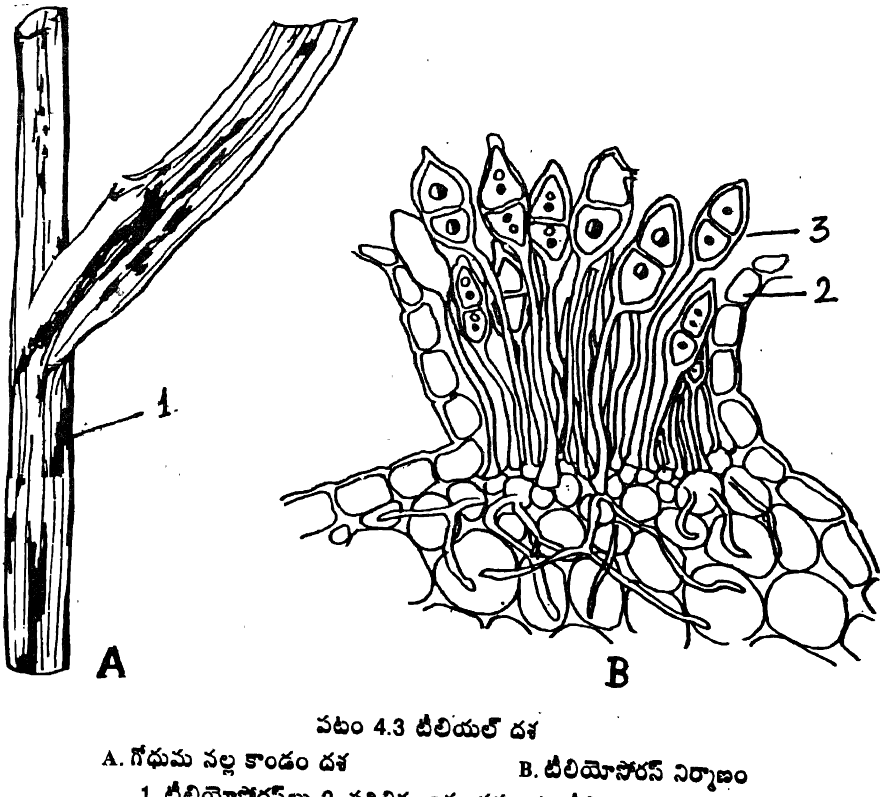
1. స్ఫోటాలు 2. యురిడీనియోస్పోరు

(i) యురిడీనియల్ దశ : తెగులు సోకిన గోధుమ మొక్క కాండం, పత్రాలపై ఎర్రటి స్ఫోటాలు ఏర్పడతాయి. ఈ స్ఫోటాల పరిచ్ఛేదాన్ని పరిశీలించినట్లైతే ఈ కింది భాగాలు కనిపిస్తాయి.

పక్సీనియా శిలీంధ్రజాలం పత్రాంతరావకాశాలలో విస్తరించి ఉంటుంది. శిలీంధ్రజాలం బాహ్యచర్మం కింద యురిడోస్పోరులు లేదా యురిడీనియోస్పోర్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ప్రతి యురిడీనియోస్పోరు ఒక తంతువు చివరన ఏర్పడుతుంది. యురిడీనియోస్పోరులు అధిక సంఖ్యలో ఏర్పడడంచేత అతిథేయి బాహ్యచర్మంపైన ఒత్తిడి పెరిగి, పగిలిపోతుంది. పగిలిన భాగం నుంచి యురిడీనియో స్పోరులు బయటికి వస్తాయి. ఈ భాగాన్ని స్ఫోటం (Pustule) అంటారు. ఈ స్ఫోటంలో అనేక యురిడీనియోస్పోరులు ఉంటాయి.

యురిడీనియోస్పోరులు గుండ్రంగా లేదా అండాకారంలో ఉంటాయి. ఇవి ఏక కణ నిర్మితాలు. కణంలో రెండు కేంద్రకాలు ఉంటాయి. కణకవచం చిన్న చిన్న ముళ్ళను కలిగి ఉంటుంది.

(ii) టీలియల్ దశ : పంట కోతకు వచ్చే దశలో యురిడీనియోస్పోరులు ఏర్పడిన స్ఫోటంలోనే టీలియోస్పోరులు లేదా టెలుటోస్పోరులు ఏర్పడతాయి. టెలుటోస్పోరులు నల్లగా ఉండి, రెండు



పటం 4.3 టీలియల్ దశ

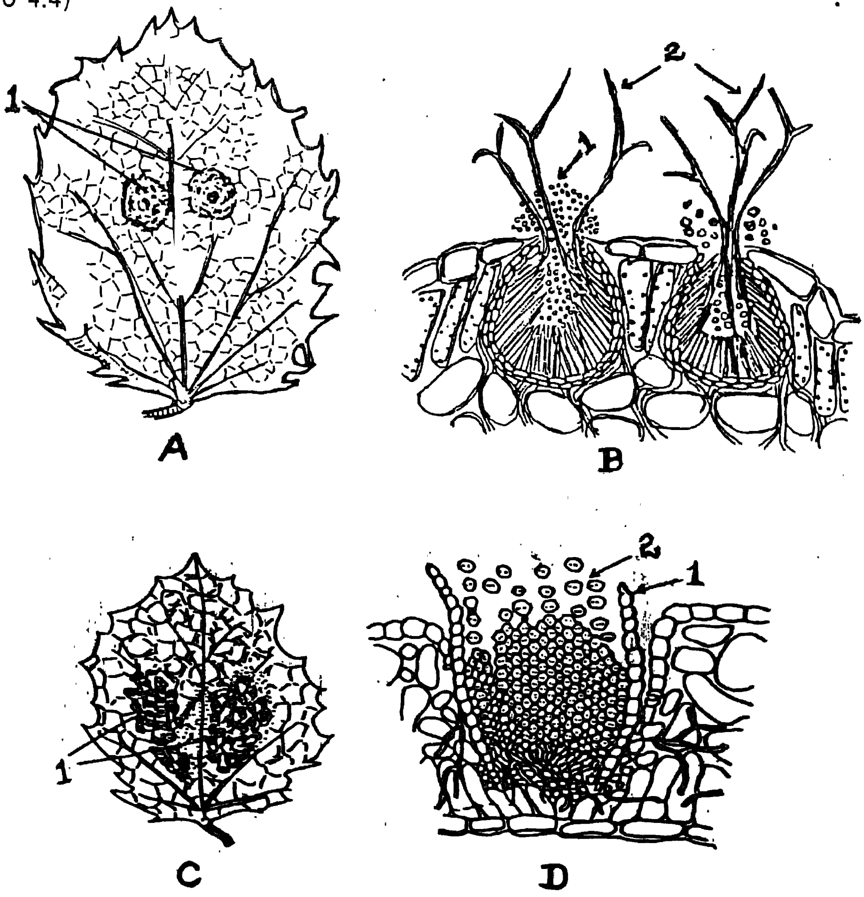
A. గోధుమ నల్ల కాండం దశ B. టీలియోసోరస్ నిర్మాణం

1. టీలియోసోరస్‌లు 2. పగిలిన బాహ్యచర్మం 3. టీలియోస్పోరులు

కణాలను కలిగి ఉంటాయి. కణాలు త్రిభుజాకృతిలో ఉంటాయి. కణకవచం మందంగా ఉండి రెండు కణాల మధ్య నొక్కు ఉంటుంది. పై కణం కోలగా మొనదేలి ఉంటుంది. ప్రతి కణంలో రెండు కేంద్రకాలు ఉంటాయి.

టెలుటోస్పోరులు నల్లగా ఉంటాయి. ఇవి ఆకుల మీద, కాండం మీద ఏర్పడుతాయి. ఈ దశను 'నల్లకాండం దశ' (Black Stem Stage) అంటారు.

(iii) ఏషీడియల్ దశ (Aecidial stage): ఏషియల్ దశ బార్బరి మొక్క ఆకుల అధోతలంలో ఏర్పడుతుంది. స్వీకార తంతువులు, స్పెర్మేషియమ్‌లతో కలిసి ద్వికేంద్రకస్థితి ఏర్పడిన తర్వాతనే ఏషియల్ ఆద్యాలు (Aecidial promordia) వృద్ధిచెంది ఏషీడియమ్‌లుగా ఎదుగుతాయి. (పటం 4.4)



పటం 4.4 బార్బరి మొక్క మీద పక్సినియా జీవితదశలు

A. బార్బరి పత్రం ఊర్ధ్వతలం 1. స్పెర్మ గోనియమ్‌లు B. స్పెర్మ గోనియమ్ నిర్మాణం 1. స్పెర్మేషియమ్‌లు 2. స్వీకార తంతువులు C. బార్బరి పత్రం అధోతలం 1. ఏషీడియమ్‌లు D. ఏషీడియమ్ నిర్మాణం 1. పెరిడియం 2. ఏషియోస్పోరులు

ఏషీడియమ్ ఒక బోర్లించిన గిన్నె ఆకారంలో, పసుపుపచ్చగా ఉంటుంది. ఏషియోస్పోరుల గొలుసులు ఆధారాభిసారక్రమంలో ఏర్పడతాయి. ఏషియోస్పోరుల మధ్య మెత్తల వంటి "కణసంధాన చక్రికలు" (Intercalary discs) ఉంటాయి. ఏషియోస్పోరుల గొలుసులు ఒక దాని ప్రక్కన మరొకటి అమరిఉండడం చేత పాలిసేడ్ పొరలాగా కన్పిస్తుంది. ఏషియోస్పోరులు బహుభుజాకృతిలో ఉంటాయి. ఇవి ద్వికేంద్రకయుతాలు.

3. సెర్కోస్పోరా *(Cercospora)*

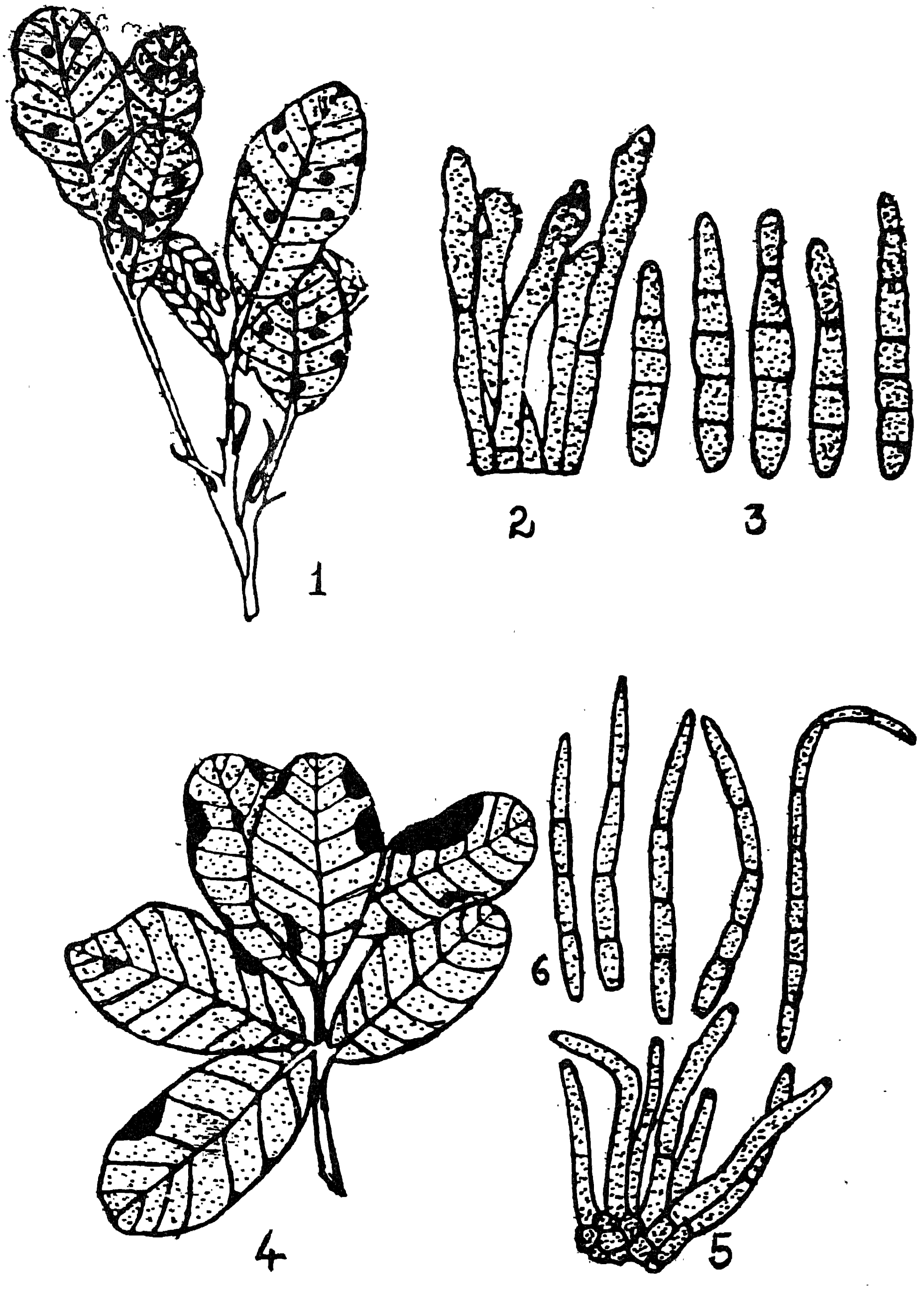
వేరుశనగపై టిక్కా ఆకుమచ్చ తెగులు **సెర్కోస్పోరా పర్సోనేటా**, సె. **అరాఖిడికోలా** జాతుల వల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఈ రెండు రకాలైన వ్యాధికారకాలు ఒకే మొక్కను, ఒకే పత్రాన్ని ఆశ్రయించినప్పటికీ అవి ఏర్పరచే మచ్చలలో వ్యత్యాసం ఉంటుంది.

సెర్కోస్పోరా పర్సోనేటా జాతి వల్ల కలిగే మచ్చలు చిన్నవిగా, గుండ్రంగా ఉంటాయి. మచ్చలు చిన్నవిగా ఉన్నప్పుడు ఏ విధమైన తేజోవలయాన్ని (Halo) కలిగి ఉండవు. మచ్చలు పెద్దవిగా మారినప్పుడు మచ్చల చుట్టూ పసుపుపచ్చని తేజోవలయం ఏర్పడుతుంది.

వ్యాధిగ్రస్తమైన పత్రం అడ్డుకోతను పరిశీలించినప్పుడు శిలీంధ్రజాలం పత్రాంతరం కణావకాశాలలో వ్యాపించి ఉంటుంది. పత్రాంతర కణాల్లోకి హాస్టోరియమ్‌లు చొచ్చుకొని ఉండి, శోషణాంగాలుగా పనిచేస్తాయి. కొనిడియోఫోర్‌లు పొడవుగా ఉండి ఒకటి లేదా రెండు విభాజకాలు ఉంటాయి. కొనిడియమ్‌లు పొడవుగా, విపరీత ముద్గరాకారంలో ఉంటాయి.

సెర్కోస్పోరా అరాఖిడికోలా జాతి వల్ల పత్రాలపై క్రమరహితమైన లేదా పెద్దవైన గుండ్రని మచ్చలు ఏర్పడతాయి. ఈ మచ్చలు కలిసిపోయి, పెద్ద పెద్ద మచ్చలుగా మారతాయి. ఈ మచ్చల చుట్టూ పసుపుపచ్చని తేజోవలయం ఏర్పడుతుంది.

వ్యాధిగ్రస్తమైన పత్రం అడ్డుకోతను పరిశీలించినప్పుడు శిలీంధ్రజాలం పత్రాంతర కణావకాశాలలో విస్తరించి ఉంటుంది. ఇది హాస్టోరియమ్‌లను ఏర్పరచదు. కొనిడియోఫోర్‌లు పొడవుగా ఆలివ్ - గోధుమవర్ణంలో ఉంటాయి. కొనిడియమ్‌లు పొడవుగా 4 - 12 విభాజకాలను కలిగి ఉంటాయి.

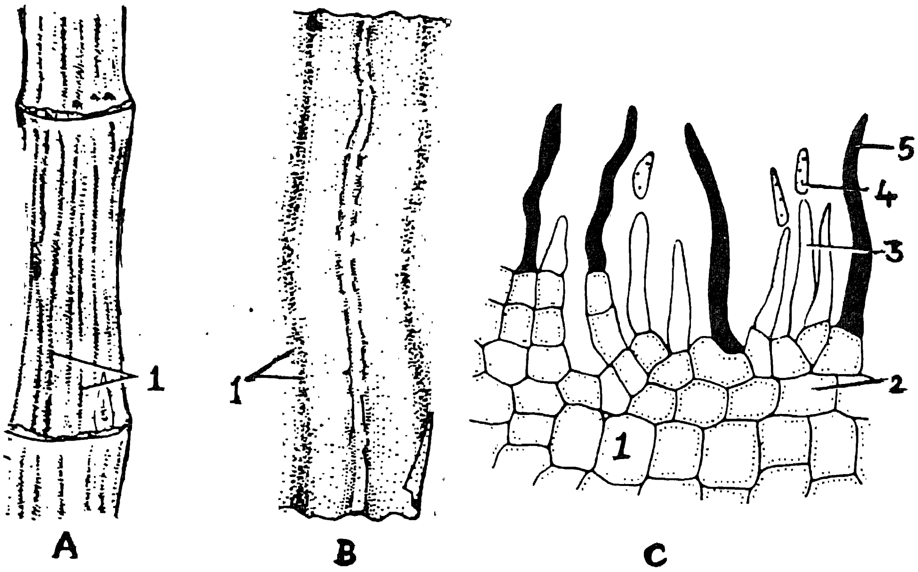


పటం 4.5 వేరుశనగ టిక్కా ఆకుమచ్చ తెగులు

1. సెర్కోస్పొరా పర్సోనేటా వల్ల ఆకుమచ్చలు 2. కొనిడియోఫోర్‌లు 3. కొనిడియమ్‌లు 4. సెర్కోస్పొరా అరాఖిడికోలా వల్ల ఆకుమచ్చలు 5. కొనిడియోఫోర్‌లు 6. కొనిడియమ్‌లు

4. కొలిటో్రైకమ్ (*Colletotrichum*)

కొలిటో్రైకమ్ ఫాల్కేటమ్ శిలీంధ్రజాతి చెరుకుపై ఎర్రకుళ్ళు తెగులును కలగచేస్తుంది.



పటం 4.6 చెరుకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు

A. కాండం మీద B. పత్రం మీద అసెర్వులస్‌లు C. అసెర్వులస్

1. అసెర్వులస్‌లు 2. స్ట్రోమా 3. కొనిడియోఫోర్‌లు 4. కొనిడియమ్‌లు 5. సీటాలు

వ్యాధి లక్షణాలు కాండం, పత్రాలపై కన్పిస్తాయి. కాండం మధ్య దవ్వభాగం ఎరుపు రంగులోకి మారుతుంది. ఆకులపై పొడవైన ఎరుపువర్ణపు మచ్చలు ఏర్పడతాయి. వ్యాధిగ్రస్తమైన పత్రం అడ్డుకోతను పరిశీలించినట్లైతే నల్లటి చుక్కల రూపంలో ఎసెర్వులస్‌లు (Acervulus) కనిపిస్తాయి. ఎసెర్వులస్‌లో స్ట్రోమా కణజాలం నుంచి శాఖారహితమైన ఏకకణయుత కొనిడియోఫోర్‌లు ఏర్పడి ఉంటాయి. కొనిడియోఫోర్‌ల చివరలో కొడవలి ఆకారంలో నున్న (sickle - shaped) ఏకకణయుత కొనిడియమ్‌లు ఏర్పడతాయి. ఎసెర్వులస్‌లో పొడవైన, విభాజకయుతమైన నల్లని, మొనదేలిన "సీటా"లు (setae) ఉంటాయి.

5

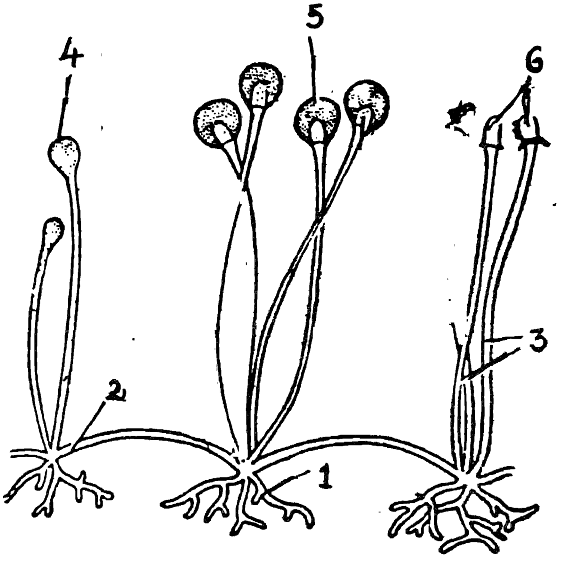
శిలీంధ్ర వ్యాధికారకాల ధ్యయనం

1. రైజోపస్ *(Rhizopus)*

i) ఇది శిలీంధ్రాలలో జైగోమైకోటినా ఉపభాగానికి, మ్యూకరేల్స్ క్రమానికి, మ్యూకరేసి కుటుంబానికి చెందింది.

ii) దీనిని సాధారణంగా బ్రెడ్ మోల్డ్ (Bread mold) అంటారు.

iii) దీని శిలీంధ్రజాలం సీనోసైటిక్‌గా ఉంటుంది.



పటం 5.1 రైజోపస్

1. మూల తంతువులు 2. స్టోలన్ 3. సిద్ధబీజాశయవృంతం 4. లేత సిద్ధబీజాశయాలు 5. ముదిరిన సిద్ధబీజాశయాలు 6. స్థంభిక

iv) దేహంలోని తంతువులు మూడు రకాలుగా విభేదం చెంది ఉంటాయి. ఎ) మూలతంతువులు బి) స్టోలన్ సి) సిద్ధబీజాశయవృంతాలు

v) సిద్ధబీజాశయవృంతాలు మూలతంతువులకు ఎదురుగా గుంపులుగా, నిలువుగా పెరుగుతాయి.

vi) సిద్ధబీజాశయం చివరిభాగంలో గోళాకార సిద్ధబీజాశయాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

vii) సిద్ధబీజాశయాల అడుగుభాగంలో స్తంభిక (columella). పై భాగంలో అనేక సిద్ధబీజాలు ఉంటాయి.

viii) సిద్ధబీజాలు పొడిగా ఉండే నిశ్చల సిద్ధబీజాలు.

2. పెనిసీలియం (*Penicillium*)

i) పెనిసీలియం జాతులను సాధారణంగా బ్లూమోల్డ్స్ (Blue mold) అంటారు.

ii) పెనిసీలియం ఆస్కోమైకోటినా ఉపభాగానికి, ప్లెక్టోమైసిటీస్ విభాగానికి, యురోషియేల్స్ క్రమానికి చెందుతుంది.

iii) శిలీంధ్రజాలం శాఖాయుతంగా, అడ్డుపటలాలతో ఉంటుంది. (పటం 5.2A)

iv) ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో ఆధారంలో పెరిగే తంతువులనుంచి నిలువుగా కొనిడియోఫోరులు ఎదుగుతాయి.

v) కొనిడియోఫోర్‌ల అగ్రభాగం అనేక శాఖలుగా విభజన చెందటం వల్ల ఇది కుంచె (brush) ఆకృతిలో కనపడుతుంది.

vi) కొనిడియోఫోరుల మొదటి శాఖలను 'మెటులే' అంటారు.

vii) ప్రతి శాఖ చివరి భాగంలో పాలసీసా ఆకృతిలో ప్రాంగుళాలు (sterigmata) ఉంటాయి.

viii) ప్రాంగుళాల చివరి భాగం నుండి సిద్ధబీజాలు ఆధారాభిసార క్రమంలో గొలుసువలె ఉద్భవిస్తాయి.

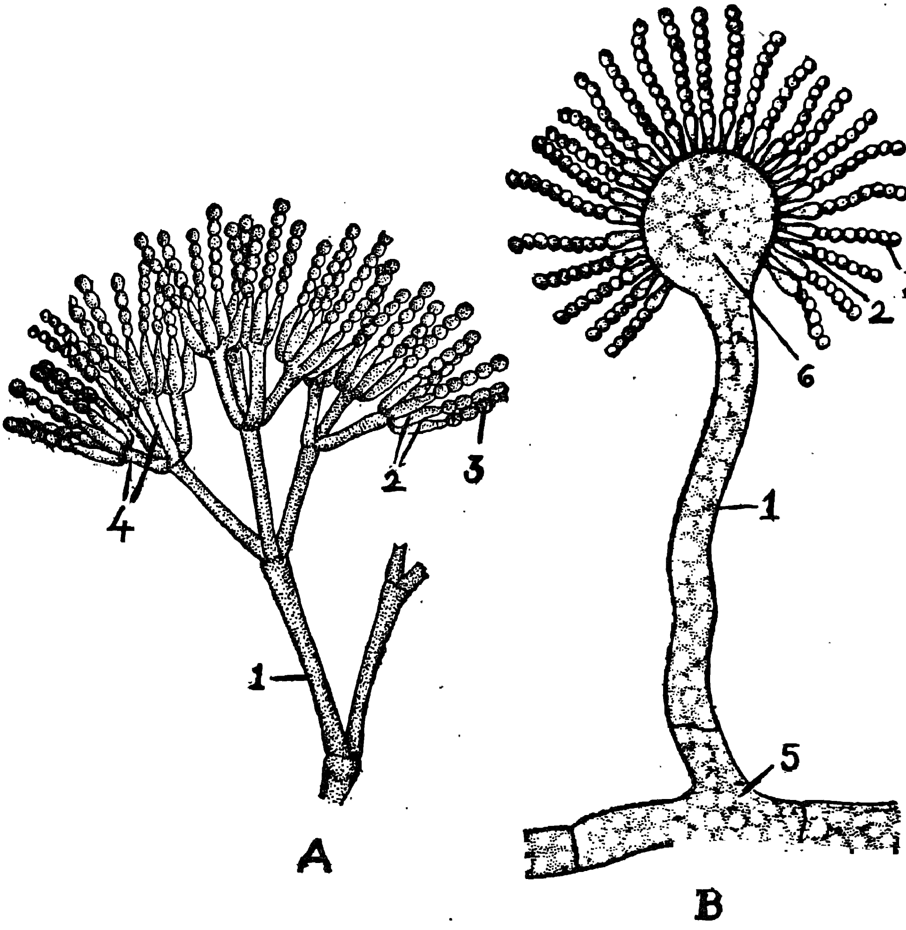
ix) సిద్ధబీజాలు పొడిగా ఏకకణయుతంగా ఉంటాయి.

3. ఆస్పర్జిల్లస్ (*Aspergillus*)

i) ఆస్పర్జిల్లస్ జాతులను సాధారణంగా బ్లాక్ మోల్డ్స్, గ్రీన్ మోల్డ్స్ అంటారు.

ii) ఆస్పర్జిల్లస్ ప్రజాతి ఆస్కోమైకోటినా ఉపభాగానికి, ప్లెక్టోమైసిటీస్ విభాగానికి, యురోషియేల్స్ క్రమానికి చెందుతుంది.

iii) శిలీంధ్రజాలం శాఖాయుతంగా ఉండే తంతువులతో నిర్మితమై ఉంటుంది. తంతువులు అడ్డు పటలికలను కలిగి ఉంటాయి.



పటం 5.2 A. పెనిసిలియం B. ఆస్పర్జిల్లస్

1. కొనిడియోఫోర్‌లు 2. ప్రాంగుళాలు 3. కొనిడియమ్‌లు 4. మెటులాలు 5. పాదకణం 6. గోళాకార ఆశయం

iv) ఆధారంగా పెరిగే తంతువుల పాదకణాలనుండి శాఖారహితమైన కొనిడియోఫోర్‌లు నిలువుగా ఎదుగుతాయి.

v) కొనిడియోఫోర్‌ల చివరి భాగంలో ఉండే గోళాకార ఆశయం (vesicle) నుంచి అనేక ప్రాంగుళాలు పుడతాయి.

vi) ప్రాంగుళాల చివరి భాగం నుండి ఆధారాభిసార క్రమంలో సిద్ధబీజాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

vii) సిద్ధబీజాలు ఏకకణయుతాలు. జాతులను బట్టి ఇవి వివిధ రంగులలో ఉంటాయి.

viii) ఆస్పర్జిల్లస్ విత్తనాలపైన, కూరగాయలపైన, పండ్లపైన పెరుగుతూ కుళ్ళు తెగులును (rot) కలుగ చేస్తుంది.

4. ఆల్టర్నేరియా (*Alternaria*)

i) ఆల్టర్నేరియా ప్రజాతి డ్యుటిరోమైకోటినా ఉపభాగానికి, హైఫోమైసిటీస్ విభాగానికి, మొనీలియేల్స్ క్రమానికి చెందిన శిలీంధ్రం.

ii) శిలీంధ్రజాలం ముదురు నలుపు వర్ణంలో ఉండే తంతువులలో ఏర్పడుతుంది. తంతువుల్లో అడ్డుపటలాలు ఉంటాయి.

iii) ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో శాకీయ తంతువుల నుంచి శాఖారహితమైన కొనిడియోఫోరులు నిలువుగా ఎదుగుతాయి. (పటం 5.3A)

iv) కొనిడియోఫోరుల చివరి భాగం నుంచి కొనిడియమ్‌లు అగ్రాభిసార క్రమంలో ఉత్పత్తి అవుతాయి.

v) కొనిడియమ్‌లు కూజా ఆకృతిలో ఉంటాయి. పటలాలు నిలువుగానూ, అడ్డంగానూ ఉండి, అనేక కణాలు ఉంటాయి.

vi) **ఆల్టర్నేరియా సొలాని** జాతులు సొలనేసి కుటుంబానికి చెందిన కూరగాయల మొక్కలపై ఎర్లీబ్లైట్ తెగులు (Early blight disease) ను కలుగచేస్తాయి.

5. డ్రెక్‌స్లెరా (*Drechslera*)

i) డ్రెక్‌స్లెరా డ్యుటిరోమైకోటినా ఉపభాగానికి, హైఫోమైసిటీస్ విభాగానికి, మొనిలియేల్స్ క్రమానికి చెందిన శిలీంధ్రం.

ii) శిలీంధ్రజాలం ముదురు నలుపు వర్ణయుత తంతువులతో ఏర్పడుతుంది. తంతువుల్లో అడ్డు పటలాలు ఉంటాయి.

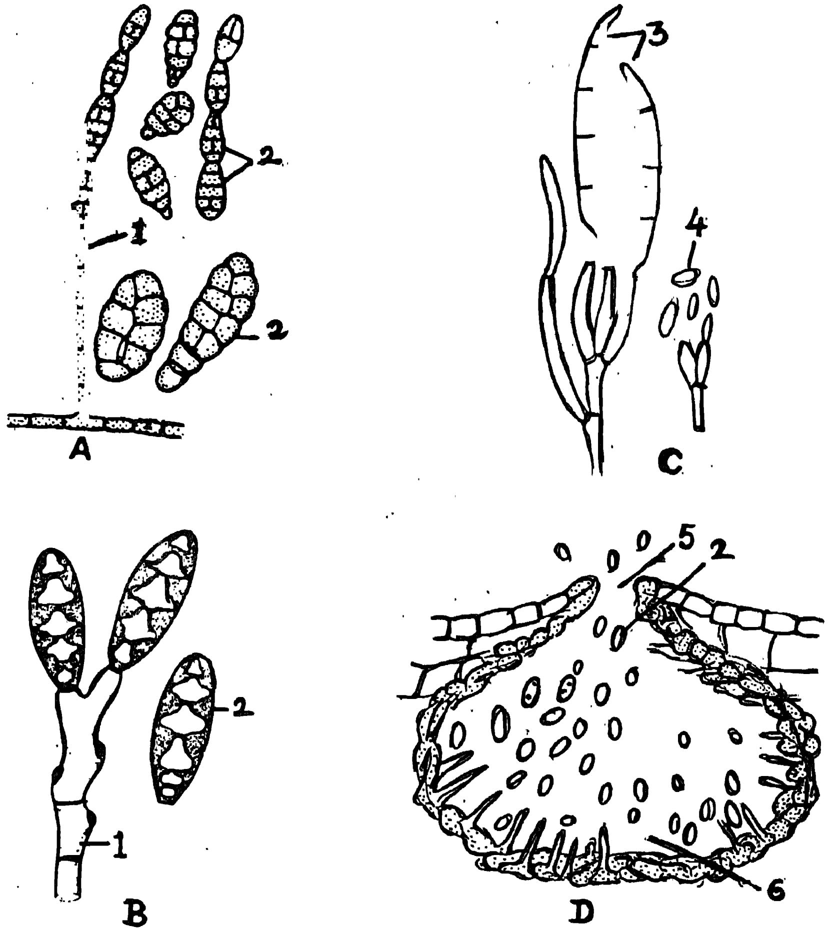
iii) ఆధారంలో పెరిగే తంతువుల నుంచి శాఖారహితమైన కొనిడియోఫోరులు ఏర్పడతాయి (పటం 5.3B)

iv) కొనిడియోఫోరులు సింపోడియల్ విధానంలో పెరుగుతాయి.

v) కొనిడియమ్‌లు పొడవుగా ఉండి, 4 నుండి అనేక కణాలను కలిగి ఉంటాయి.

vi) కొనిడియమ్‌ల అడుగు భాగంలో బుడిపె వంటి 'హైలం' (Hilum) ఉంటుంది.

vii) **డ్రెక్‌స్లెరా** జాతులు అనేక మొక్కలపైన ఆకుమచ్చ తెగులును కలుగచేస్తాయి. వీటిలో వరిపై సోకే 'ఆకుమచ్చ తెగులు' ముఖ్యమైంది.



పటం 5.3 కొన్ని డ్యుటిరోమైకోటినా ప్రజాతులు

A. ఆల్టర్నేరియా B. డ్రెక్స్లెరా C. ఫ్యుసేరియం D. ఫోమా

1. కొనిడియోఫోర్‌లు 2. కొనిడియమ్‌లు 3.స్థూల కొనిడియమ్‌లు 4. సూక్ష్మ కొనిడియమ్‌లు

5. ముఖరంధ్రం 6. పిక్నిడియమ్

6. ఫ్యుసేరియం *(Fusarium)*

i) ఫ్యుసేరియం ప్రజాతి డ్యుటిరోమైకోటినా ఉపభాగానికి, హైఫోమైసిటీస్ విభాగానికి, మొనీలియేల్స్ క్రమానికి, మొనీలియేసి కుటుంబానికి చెందింది.

ii) శిలీంధ్రజాలం అడ్డు పటలాలుగల శాఖాయుత తంతువులతో నిర్మితమై ఉంటుంది. తంతువులు తెలుపుగా లేదా వర్ణరహితంగా ఉంటాయి.

iii) ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో శాకీయ తంతువులనుంచి కొనిడియోఫోరులు పుడతాయి.

iv) కొనిడియోఫోరుల చివరన వేళ్ళవలె ప్రాంగుళాలు (sterigmata) ఏర్పడతాయి.

v) ప్రాంగుళాలనుంచి కొనిడియమ్‌లు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

vi) **ఫ్యుసేరియం** జాతులలో ఎ) స్థూల కొనిడియమ్‌లు (Macroconidia), బి) సూక్ష్మ కొనిడియమ్‌లు (Microconidia) అనే రెండు రకాల కొనిడియమ్‌లు ఉత్పత్తి అవుతాయి. (పటం 5.3C)

vii) మాక్రో కొనిడియమ్‌లు రెండు వైపుల మొనదేలి, వంకరగా ఉంటాయి. వీటిలో 4 - 5 కణాలు ఉంటాయి. మైక్రోకొనిడియమ్‌లు ఏకకణయుతంగా, చిన్నవిగా, అండాకారంలో ఉంటాయి.

viii) **ఫ్యుసేరియం** జాతులు అనేకమైన పంట మొక్కలమీద 'విల్ట్ తెగులు'ను కలుగచేస్తాయి.

ఉదా : కంది, పత్తి విల్ట్ తెగుళ్ళు

7. కొలిటోట్రైకం *(Colletotrichum)*

i) **కొలిటోట్రైకం** ప్రజాతి డ్యుటిరోమైకోటినా ఉపభాగానికి, సీలోమైసిటీస్ విభాగానికి, మెలాంకోనియేల్స్ క్రమానికి చెందిన శిలీంధ్రం.

ii) శిలీంధ్రజాలం ముదురు గోధుమ వర్ణంలోగల శాఖాయుత తంతువులతో నిర్మితమై ఉంటుంది. తంతువుల్లో అడ్డు పటలాలు ఉంటాయి.

iii) **కొలిటోట్రైకం** జాతులు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో 'ఎసర్వులస్' (Acervulus) అనే ఫలానాంగాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. (పటం 4.6C)

iv) ఫలనాంగంలో పొట్టిగా ఉండే కొనిడియోఫోరులు, బలమైన మొనదేరిన నల్లని శూకాలు (setae) ఉంటాయి.

v) కొనిడియోఫోరుల నుంచి ఏకకణయుతమైన కొడవలి ఆకృతిలో ఉన్న కొనిడియమ్‌లు పుడతాయి.

vi) **కొలిటోట్రైకం** జాతులు మొక్కలపై 'ఆంథ్రక్నోస్ తెగులును' కలుగచేస్తాయి. **కొ. ఫాల్కేటం** చెరుకుపై ఎర్ర కుళ్ళు తెగులును కలుగచేస్తుంది.

8. ఫోమా *(Phoma)*

i) **ఫోమా** డ్యుటిరోమైకోటినా ఉపభాగానికి, సీలోమైసిటిస్ విభాగానికి, మెలాంకోనియేల్స్ క్రమానికి చెందిన శిలీంధ్రం.

ii) ఫోమా శిలీంధ్రజాలం శాఖాయుత తంతువులుగా ఉంటుంది. తంతువులు ముదురు గోధుమ వర్ణంలో, అడ్డుపటలాలను కలిగి ఉంటాయి.

iii) అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో పిక్నీడియమ్‌లు (Pycnidia) అనే కుండ ఆకృతిలో ఉన్న ఫలనాంగాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. (పటం 5.3D)

iv) పిక్నీడియమ్‌ల లోపలి తలంలో చిన్నవైన కొనిడియోఫోరులు అనేకం ఉంటాయి. వీటి నుంచి కొనిడియమ్‌లు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

v) కొనిడియమ్‌లు ఏకకణయుతంగా, చిన్నవిగా, జిగురు వంటి పదార్థం (gelatinous matrix) తో ఉంటాయి.

vi) పిక్నీడియమ్‌లు ముఖరంధ్రం (ostiole) ద్వారా బయటకు తెరుచుకుంటాయి.

vii) తేమ తగలగానే కొనిడియమ్‌లతో కూడిన జిగురు వంటి పదార్థం నీటిని పీల్చుకుని కరిగి, పిక్నీడియమ్‌పై పీడనం కలుగ చేస్తుంది. అప్పుడు కొనిడియమ్‌ల సమూహం తీగల మాదిరిగా (Cirrus) బయటకు వస్తుంది.

9. స్క్లీరోషియం (*Sclerotium*)

i) **స్క్లీరోషియం** డ్యుటిరోమైకొటినా ఉపభాగం, అగానోమైసిటీస్ విభాగానికి చెందిన శిలీంధ్రం.

ii) శిలీంధ్రజాలం శాఖాయుత తంతువుల చేత నిర్మితమై, తంతువులు తెలుపుగా అడ్డు పటలాలను కలిగి ఉంటాయి.

iii) **స్క్లీరోషియం** జాతుల్లో లైంగిక లేదా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తులు ఉండవు. శాకీయ ప్రత్యుత్పత్తి మాత్రమే జరుగుతుంది.

iv) శిలీంధ్ర తంతువులన్నీ కలిసి మిధ్యా మృదుకణజాలంతో నిర్మితమైన గట్టి గింజవంటి స్క్లీరోషియంగా రూపొందుతాయి.

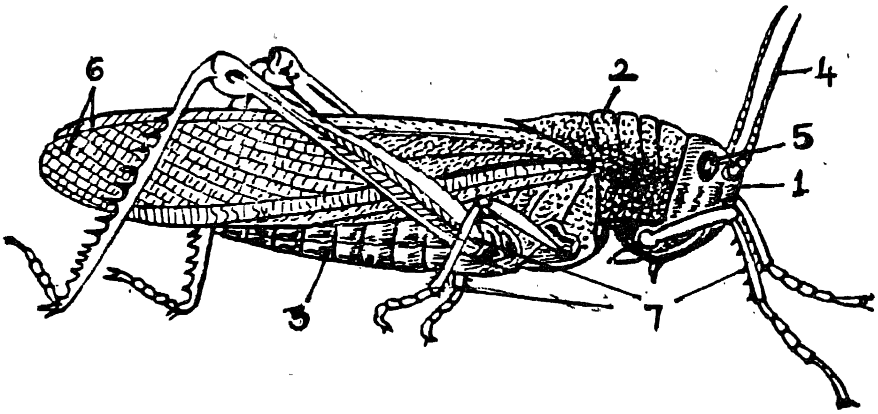
v) **స్క్లీరోషియం** జాతులు సాధారణంగా నారుకుళ్ళు, వేరుకుళ్ళు తెగుళ్ళను కలుగ చేస్తాయి.

6

సస్యాల నాశిం ప్రధాన కీటకాలు

I. కీటకాల బాహ్యస్వరూప లక్షణాలు

కీటకాల బాహ్యస్వరూపలక్షణాలను అధ్యయనం చేయటానికి గ్రాస్‌హాపర్ (గొల్లభామ), మిడత వంటి పెద్ద పరిమాణంలో ఉండే కీటకాలు అనుకూలంగా ఉంటాయి. ఈ కీటకాలను పొలంలో సేకరించి 10 శాతం ఫార్మాలిన్ ద్రావణంలో నిలవ చేయవచ్చు. వీటిని స్ట్రెచ్ బోర్డ్‌పై కూడ స్థిరపరుచుకోవచ్చు. బాహ్యస్వరూప అధ్యయనానికి పొడి స్పెసిమెన్‌లు అనుకూలంగా ఉంటాయి. వీపు భాగంలో గుండుసూదిని గుచ్చి, రెక్కలను విప్పి, వాటిని కాగితం, గుండుసూదులతో స్ట్రెచ్ బోర్డ్‌పై బిగించాలి. ఎక్కువ కాలం నిలవ చేయవలసి వచ్చినపుడు నాఫ్తాలిన్ గుళికలను వాడాలి. కీటకానికి సంబంధించిన ఈ కింది భాగాలను పరిశీలించి వాటి స్వరూపలక్షణాలను పటం ద్వారా గుర్తించాలి. (పటం 6.1)



పటం 6.1 గ్రాస్‌హాపర్ (మిడత) పార్శ్వదృశ్యాన్ని చూపించే పటం
1. తల 2. వక్షం 3. ఉదరం 4. స్పర్శ శృంగాలు 5. సంయుక్త నేత్రాలు
6. ముందు, వెనుక జతల రెక్కలు 7. మూడు జతల కాళ్ళు

1. తల (Head)

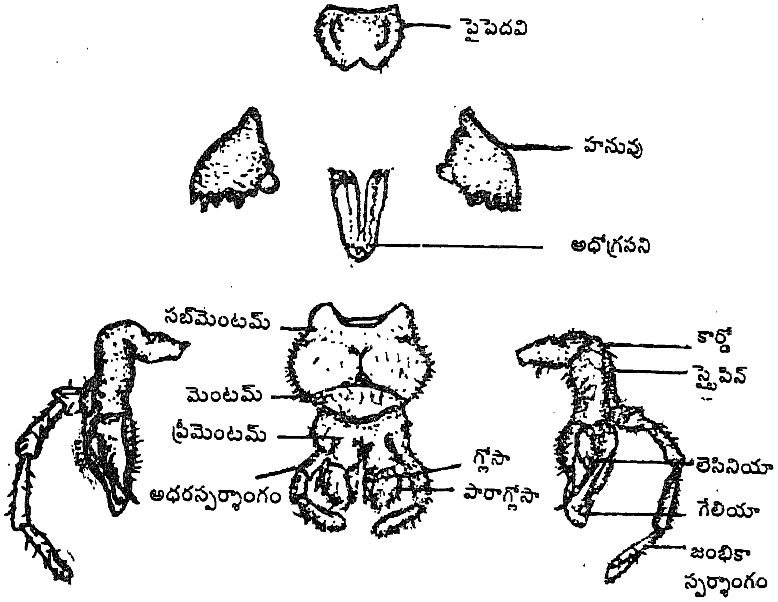
   i) శీర్షం (Vertex)

   ii) ముఖఫలకం (Frons)

iii) స్పర్శశృంగాలు (Antennae)

iv) సంయుక్త నేత్రాలు (Compound eyes)

v) ముఖ భాగాలు



పటం 6.2 మిడతలోని కొరికి, నమిలే రకం ముఖభాగాలు

2. వక్షం (Thorax)

i) ప్రాగ్వక్షం

ii) మధ్యవక్షం

iii) అంత్యవక్షం

iv) రెండు జతల రెక్కలు

v) మూడు జతల కాళ్ళు

3. ఉదరం (Abdomen)

i) ఉదర ఖండితాలు

ii) శ్వాసరంధ్రాలు

iii) పృష్ఠఫలకం

iv) ఉదరఫలకం

v) ప్లూరాన్

కీటకాల ముఖభాగాలు (Mouth Parts)

ఆహారపు అలవాట్లను బట్టి కీటకాల ముఖభాగాలు వి వివిధ రకాలుగా రూపాంతరం చెందాయి. వివిధ కీటకాలలో ఈ కి ఉంటాయి.

ఎ) కొరికి నమిలే రకం (Biting and Chewing type) ఉ (పటం 6.2)

బి) గుచ్చి పీల్చే రకం (Piercing and Sucking type) ఉద (పటం 6.3A)

సి) సైఫానింగ్ రకం (Siphoning type) ఉదా : సీతాకోకచిలుక (పట

డి) స్పాంజింగ్ రకం (Sponging type) ఉదా : ఈగ (పటం 6.3C)

ఇ) రాస్పింగ్ రకం (Rasping type) ఉదా : థ్రిప్స్

ఎఫ్) లాపింగ్ రకం (Lapping type) ఉదా : తేనెటీగలు (పటం 6.3D)

మొక్కల నాశించే కీటకాలలో ఎక్కువగా కొరికి నమిలే రకం, గుచ్చి పీల్ కీటకాలలో ఉండే ముఖభాగాల రకాలన్నిటిలో కొరికి నమిలే రకం ముఖభాగా ఇది మాదిరి రకం. అంటే వీటిలో అన్ని ముఖభాగాలు స్పష్టంగా కనబడతాయి.

మాదిరి ముఖభాగాలలో ఉండే నిర్మాణాలు :

ఎ) పైపెదవి లేదా ఓష్ఠం (Labrum)

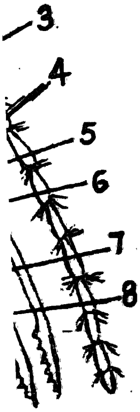
బి) ఒక జత హనువులు (Mandibles)

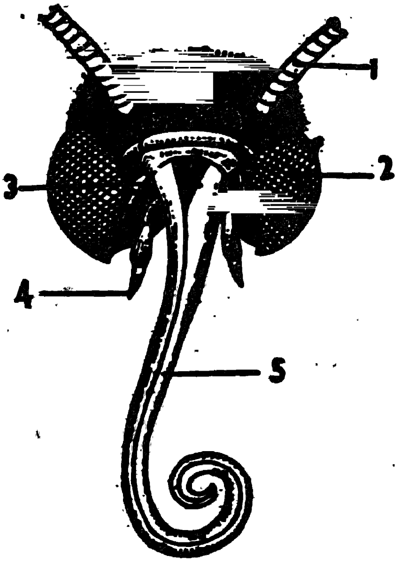
సి) మొదటి జత జంభికలు (Maxillae)

డి) రెండవ జత జంభికలు లేదా కింది పెదవి

ఇ) అధోగ్రసని (Hypopharynx)

ఓష్ఠం క్లైపియస్ అనే ముఖఫలకం నుండి వేలాడుతుంటుంది. హనువులు త్రికోణాకృతిలో గట్టి ఫలకాల మాదిరిగా ఉండి లోపలి అంచువైపు దంతాలను కలిగి ఉంటాయి. ఆహారాన్ని నమలటానికి హనువులు దంతాలలాగా పనిచేస్తాయి. హనువులకు కొద్దిగా వెనుక భాగంలో ఒక జత జంభికలు ఉంటాయి. అవి ఆహారం జారిపోకుండా పట్టుకోవటానికి ఉపయోగపడతాయి. అధోగ్రసని లేదా నాలుక సన్నగా పొడవుగా ఉంటుంది. దీని లోపలి అడుగుభాగంలో లాలాజల నాళం తెరుచుకొంటుంది.

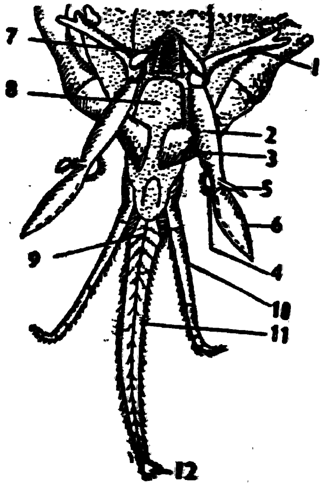




సైఫోనింగ్ రకం (సీతాకోకచిలుక)

శృంగం 1. స్పర్శశృంగం 2. సంయుక్త నేత్రం
జంభిక 3. జంభికాస్పర్శాంగం 4. అధరస్పర్శాంగం
ం 5. తుండం

2.



లా.పింగ్ రకం (తేనె టీగ)
1. కార్డో 2. స్టైపిస్ 3. హనువు 4 లెసీనియా
5. జంభికాస్పర్శాంగం 6. గేలియా 7. సబ్‌మెంటమ్
8. మెంటమ్ 9. పారాగ్లోసా 10. అధరస్పర్శాంగం
11. గ్లోసా 12. లేబెల్లమ్

వివిధ రకాల ముఖ భాగాలు

గుచ్చి పీల్చే రకం ముఖభాగాలు నల్లి (బగ్స్), హోపర్స్ (జెస్సిడ్‌లు), ఏఫిడ్స్, పొలుసు కీటకాలలో ఉంటాయి. వీటిలో హనువులు, మొదటి జత జంభికలు సన్నని పొడవైన శూకికలుగా (Setae) రూపొందుతాయి. అధోగ్రసని పైపెదవితో కలిసి ఆహారనాళంగా పనిచేస్తుంది. కింది పెదవి తొండం (Proboscis) గా రూపాంతరం చెందుతుంది.

ఉపాధ్యాయులకు సూచన :

కొరికి నమిలే రకం ముఖభాగాలను ప్రదర్శించటానికి కాటర్‌పిల్లర్‌ను, గుచ్చి పీల్చే రకం నోటి భాగాలను ప్రదర్శించటానికి బగ్స్ (రెడ్ కాటన్‌బగ్ నింఫ్)ను ఎన్నుకోవాలి. వీటి తల భాగాలను కత్తిరించి 10 శాతం KOH గల పరీక్షనాళికలలో వేయాలి. పరీక్షనాళికలను కొంత సేపు స్పిరిట్ దీపంపై వేడిచేయాలి. కండరాలన్నీ బయటకు వచ్చిన తర్వాత తల భాగాలను బయటకు తీసి స్లైడ్‌పైన మౌంటు చేసుకోవాలి. మౌంటింగ్ కోసం ఫినాల్ - బాల్సమ్ మిశ్రమాన్ని లేదా గ్లిసరిన్‌ను ఉపయోగించుకోవచ్చు.

II. కీటకాల జీవిత చక్రం

ఈ దిగువ వివరించిన కీటకాల జీవితచక్రాలను అధ్యయనం చేయాలి. పొలంలో తిరిగి కీటకాల వివిధ దశలను సేకరించి ప్రయోగశాలకు తీసుకొని వచ్చి సరియైన పద్ధతుల ద్వారా వాటిని నిలువ చేసి వాటి వివిధ భాగాలను విద్యార్థులకు వివరించాలి. ఫీల్డ్ స్టడీ తరగతులను కొన్ని ఏర్పాటు చేసి విద్యార్థులు కూడ వివిధ కీటకాలను, వాటి వివిధ దశలను సేకరించి కీటకాల గుర్తింపు కోసం వాటి జీవితచక్రాలపైన అవగాహన ఏర్పరచుకొనేటట్లుగా ప్రోత్సహించాలి.

1. బహుభక్షక సస్యకీటకాలు (Polyphagous insect pests) :

బహుభక్షక సస్యకీటకాలలో **స్పోడోప్టెరా లిటురా *(Spodoptera litura)*, హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా *(Helicoverpa armigera)*** చాలా ముఖ్యమైనవి. వీటి కాటర్‌పిల్లర్ దశలు అనేక సస్యాలను ఆశించి విపరీతమైన నష్టాన్ని కలుగ జేస్తుంటాయి. ఈ కాటర్ పిల్లర్‌లకు కొరికి నమిలే రకమైన (Biting and chewing) నోటి భాగాలు ఉంటాయి. ఈ కీటకాలు సంపూర్ణ జీవిత చక్రాన్ని చూపిస్తాయి. అంటే జీవిత చక్రంలో గుడ్లు, లార్వా, ప్యూపా, ప్రౌఢ దశలు ఉంటాయి. ఈ కీటకాలు లెపిడాప్టెరా క్రమానికి, నోక్టిడే కుటుంబానికి చెందుతాయి.

ఎ) స్పోడోప్టెరా లిటురా (పొగాకు లద్దె పురుగు)

ఈ కీటకాన్ని **ప్రొడెనియా (Prodenia)** లేదా 'పొగాకు కాటర్ పిల్లర్' అని కూడ పిలుస్తారు. దీని లార్వాలు పొగాకు, కూరగాయలు, పత్తి, వేరుశనగ, అపరాలు, వరి వంటి అనేక సస్య మొక్కలను ఆశించి నష్టాన్ని కలుగచేస్తాయి. (పటం 6.4 C,D)

గుడ్లు : ప్రౌఢ ఆడ కీటకాలు పత్రాల అడుగు భాగంలో గుంపులుగా గుడ్లను పెడతాయి.

గుడ్ల సమూహాలు రోమాలచే కప్పబడి ఉంటాయి.

లార్వాలు : లార్వాల లేత దశలు ఆకుపచ్చ వర్ణంలో ఉండి వీటి వీపు భాగంపై రెండు నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. ముదిరిన దశలు బురద వర్ణంతో ఉండి పక్క తలాలపై విచ్ఛిన్నమైన, నిలువు గీతలను కలిగి ఉంటాయి.

ప్యూపా : ప్యూపా దశలు నలుపు గోధుమ వర్ణంలో ఉంటాయి.

ప్రౌఢ దశ : ప్రౌఢ కీటకాలు రెక్కలను కలిగి మధ్య పరిమాణంలో ఉంటాయి. ముందు జత రెక్కలు ముదురు ఆకుపచ్చ వర్ణంతో ఉండి జిగ్-జాగ్ గుర్తులను కలిగి ఉంటాయి. వెనుక జత రెక్కలు తెల్లగా ఉంటాయి.

బి) హెలికోవెర్పా ఆర్మిజెరా (శనగ పచ్చపురుగు)

ఆశించే సస్య మొక్కను బట్టి ఈ కీటకం **హీలియోథిస్**, శనగకాయ తొలుచు పురుగు, అమెరికన్ బోల్ వర్మ్, టమాటో కాయ తొలుచు పురుగు మొదలైన పేర్లతో పిలువబడుతూంది. కాటర్‌పిల్లర్‌లు కూరగాయల మొక్కలను, పత్తి, మొక్కజొన్న, జొన్న, పొద్దుతిరుగుడు, వేరుశనగ మొదలైన సస్య మొక్కలను ఆశిస్తాయి (పటం 6.4 A,B)

గుడ్లు : ఇవి మీగడ వర్ణంలో ఉంటాయి. వీటిని లేత పత్రాలపై, మొగ్గలపై, పుష్పభాగాలపై, ఫలాలపై విడివిడిగా పెట్టడం జరుగుతుంది.

లార్వాలు : లార్వాలు ఎరుపు, గోధుమ వర్ణం, ఆకుపచ్చ, నలుపు మొదలైన అనేక వర్ణాలలో ఉంటాయి. దేహం పృష్ఠ భాగంలో ఒకటి, పార్శ్వ తలాలలో రెండేసి చొప్పున మూడు స్పష్టమైన నిలువు గీతలు ఉంటాయి.

ప్యూపా : ప్యూపాలు ముదురు గోధుమ వర్ణంలో ఉంటాయి.

ప్రౌఢ దశ : ఇవి రెక్కలు కలిగి మధ్య పరిమాణంలో ఉంటాయి. గోధుమవర్ణపు ముందు జత రెక్కలపై నలుపు చుక్కలు ఉంటాయి. వెనుకజత రెక్కలు తెలుపుగా ఉండి చివరి భాగంలో నల్లని అంచుతో ఉంటాయి.

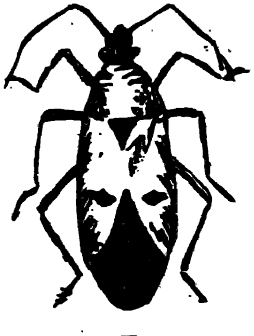
2. ఎపిలాక్నా విజిన్టియోక్టోపంక్టేటా :

సాధారణంగా దీనిని 'ఎపిలాక్నా బీటిల్' అంటారు. ఇది కూరగాయల మొక్కల, ముఖ్యంగా వంకాయల పత్రాలను తిని నష్టాన్ని కలుగచేస్తుంది. ఇది కోలియోప్టెరా క్రమానికి, కాక్సినెల్లిడే కుటుంబానికి చెందుతుంది. ఈ కీటకం సంపూర్ణ రూపవిక్రియత చూపిస్తుంది. గ్రబ్ మరియు ప్రౌఢ దశలు పత్రాల క్లోరోఫిల్‌ను గీరుకుని తింటాయి. (పటం 6.4 E)

గుడ్లు : గుడ్లు ముదురు పసుపుపచ్చ వర్ణంలో దీర్ఘవృత్తాకారంలో, సమూహాలుగా ఉంటాయి

గ్రబ్‌లు : పసుపుపచ్చ వర్ణంలో దేహంపై ముండ్లను కలిగి ఉంటాయి.

D



E

పటం 6.5 రసం పీల్చే కీటకాలు

A. అఫిడ్ B. త్రిప్స్ C. తెల్ల ఈగ D. జస్సిడ్ E. రెడ్ కాటన్ బగ్

ప్యూపాలు : ప్యూపాలు పత్రోపరితలంపైన ఏర్పడతాయి. ఇవి అండాకారంలో, తెలుపు వర్ణంలో ఉండి కంటకాలచే కప్పబడి ఉంటాయి.

ప్రౌఢ దశ : ప్రౌఢ బీటిల్‌లు చిన్నవిగా, అండాకారంలో పసుపుపచ్చ వర్ణంలో ఉంటాయి. మొదటి జత రెక్కలపైన వివిధ పరిమాణాలలో ఉండే 28 చుక్కలు ఉంటాయి.

3. రసాన్ని పీల్చే కీటకాలు :

మొక్కల రసాన్ని పీల్చే బగ్స్, లీఫ్‌హోపర్స్ వంటి కీటకాలు హెమిప్టెరా క్రమానికి చెందుతాయి. వీటి నోటి భాగాలు గుచ్చి పీల్చే రకానికి (Piercing and Sucking type) చెందుతాయి. ఇవి అసంపూర్ణ జీవితచక్రాన్ని చూపిస్తాయి. జీవితచక్రంలో గుడ్డు, నింఫ్, ప్రౌఢదశలు ఉంటాయి, ప్యూపా దశలు ఉండవు. (పటం 6.5)

ఎ) డిస్‌డెర్కస్ సింగులేటస్ (రెడ్ కాటన్ బగ్ లేక ఎర్ర నల్లి)

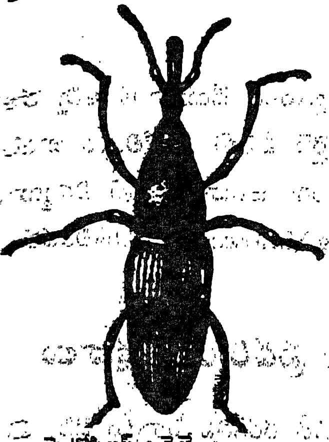
రసాన్ని పీల్చే కీటకాల జీవిత చక్రాలను అధ్యయనం చేయటానికి రెడ్ కాటన్‌బగ్‌ను చక్కని ఉదాహరణగా తీసుకోవచ్చు. ఈ నల్లిని పత్తి, బెండ మొక్కల నుంచి సేకరించవచ్చు. పత్తి కాయలు పగిలే దశలో, బెండకాయలు ఏర్పడే దశలో వీటి సంక్రమణ ఎక్కువగా ఉంటుంది. ప్రౌఢ మరియు నింఫ్ దశలు ఎరుపు వర్ణంలో ఉండి, ఉదర భాగంలో ఏకాంతరంగా ఎరుపు, తెలుపు చారలను కలిగి ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాల ముందు జత రెక్కలపైన నల్లని మచ్చలు ఉంటాయి. ఇవి గుండ్రంగా మీగడ వర్ణంలో ఉండే గుడ్లను సమూహాలుగా పెడతాయి.

నోట్ : రెడ్ కాటన్ బగ్‌కు బదులుగా ఆకుపచ్చ పురుగు (green bug) అని పిలిచే నెజారా విరిడ్యులాను కూడ అధ్యయనం చేయవచ్చు. ఈ కీటకం అనేక కూరగాయల మొక్కలను ఆశిస్తుంది.

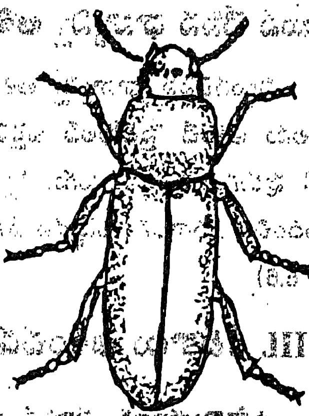
బి) ఎంపోయస్కా కెర్రి (జెస్సిడ్)

జెస్సిడులు చిన్నగా పత్రాల అడుగు భాగంలో దాక్కుని ఉంటాయి. వీటి ప్రౌఢజీవులు ఆకుపచ్చ వర్ణంలో, నింఫ్ దశలు లేతఆకుపచ్చ లేదా పసుపుపచ్చ వర్ణంలో ఉంటాయి. ప్రౌఢ కీటకాలు అడ్డంగా చలిస్తాయి. జెస్సిడులు ఇంచుమించుగా అన్ని రకాల సస్య మొక్కలను ఆశిస్తాయి. ఈ కీటకాలను ఆస్పిరేటర్ (aspirator) సహాయంతో సేకరించి 10% ఫార్మాలిన్ ద్రావణంలో నిలువ చేసుకోవచ్చు.

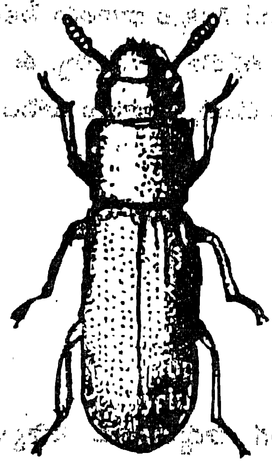
నోట్ : జెస్సిడులను వరి పైరు నుంచి కూడ సేకరించవచ్చు. గ్రీన్ లీఫ్ హోపర్స్ పత్రాలపైన, బ్రౌన్ ప్లాంట్ హోపర్స్ కాండం అడుగు భాగంలోను ఉంటాయి.



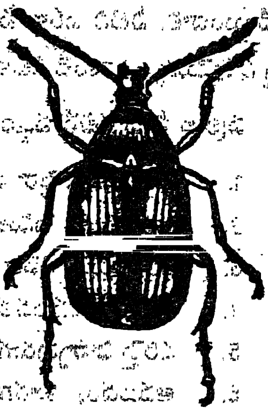
సైటోఫిలస్ ఒరైజె (ముక్క పురుగు)



ట్రైబోలియం (తుట్టె పురుగు)

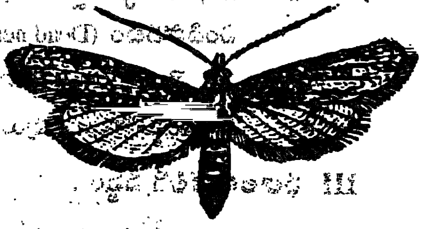


లాథెటికస్ ఒరైజె (పిండిల్లోని పెంకు పురుగు)



కాలోసొబ్రూకస్ మాక్యులేటస్ (పప్పులలోని పెంకు పురుగు)

ప్లోడియా ఇంటర్ పంక్టెల్లా (వడ్ల చిలుక, బియ్యపు పురుగు)



సైటోట్రోగా సెరెల్లెల్లా (ధాన్యపు రెక్క పురుగు)

పటం 6.6 నిలువ చేసిన ధాన్యం, పప్పులు, పిండిని ఆశించే కీటకాలు

ACC. NO. 24470

4. నిలువ చేసిన ధాన్యాన్ని ఆశించే కీటకాలు :

నిలువచేసిన ధాన్యాన్ని ఆశించే కీటకాలను అధ్యయనం చేయటానికి అన్ని రకాల ధాన్యాలను ఆశించే **సైటోఫిలస్ ఒరైజే** (ముక్క పురుగు, రైస్ వీవిల్), **ట్రైబోలియం** జాతులు (తవుటి పురుగు, తుట్ల పురుగు, ఫ్లోర్ బీటిల్) అనుకూలంగా ఉంటాయి. వీటి నిర్మాణానికి సంబంధించిన వివరాలను విచ్ఛేదన సూక్ష్మదర్శిని (Dissecting Microscope) లో పరిశీలించవచ్చు. (పటం 6.6)

III. కీటకాలు ఆశించడం వల్ల సస్యాలు ప్రదర్శించే లక్షణాలు

ఉపాధ్యాయులకు సూచన : విద్యార్థులకు ఫీల్డ్ స్టడీ తరగతిని ఏర్పాటు చేసి, వివిధ సస్యాలను సాగుచేసే ప్రదేశానికి తీసుకువెళ్ళాలి. అక్కడ వివిధ సస్యాలపైన కీటకాల వల్ల కలిగే నష్టస్వభావాన్ని, మోతాదును వివరించాలి. కీటకాల వల్ల నష్టపోయిన మొక్కల భాగాలను సేకరించి నిలవ చేయించాలి. వీటిని పరీక్షా సమయంలో స్పాటింగ్ కోసం ఉపయోగించుకోవచ్చు. ఈ కింద పేర్కొన్న సస్యమొక్కల నాశించే కీటకాలను, వాటి వల్ల జరిగే నష్టం యొక్క లక్షణాలను చూపించాలి.

I. పత్రాల మీద కలిగే నష్టం :

1. పత్తిపై **స్పోడోప్టెరా** వల్ల కలిగే నష్టం.
2. ఆముదంపై **సెమిలూపర్** వల్ల కలిగే నష్టం.
3. వంకాయపై **ఎపిలాక్నా** బీటిల్ వల్ల కలిగే నష్టం.
4. వరిపై ఆకుముడత పురుగు వల్ల కలిగే నష్టం.
5. వరిపై **హిస్పా**పురుగు వల్ల కలిగే నష్టం.
6. ఆముదం, కూరగాయల మొక్కలు, వేరుశనగ, పొద్దుతిరుగుడు సస్యాలపైన ఆకుతొలిచే పురుగుల వల్ల కలిగే నష్టం.
7. వేరుశనగ, కంది పంటలమీద ఆకుముడత పురుగు వల్ల కలిగే నష్టం.

II. కాండం తొలిచే పురుగుల వల్ల కలిగే నష్టం :

1. వరి, మొక్కజొన్న, చెరుకు సస్యాలలో కాండం తొలిచే పురుగుల వల్ల మొవ్వ ఎండిపోవటం (Dead heart).
2. పత్తి, బెండ సస్యాలపై కాండం తొలిచే పురుగుల వల్ల కలిగే నష్టం.
3. చెరుకుపై పొలుసు పురుగుల వల్ల కలిగే నష్టం.

III. ఫలాలకు కలిగే నష్టం :

1. కంది, శనగకాయలను తొలిచే పురుగు (Pod borer) వల్ల కలిగే నష్టం.
2. పత్తి కాయ తొలిచే పురుగు వల్ల నష్టం.
3. వంకాయ, టమాటో, బెండ, మిర్చి ఫలాలకు కాయ తొలిచే పురుగుల వల్ల కలిగే నష్టం.

7

కీటకనాశనులను గుర్తించటం, వర్గీకరణ

ఉపాధ్యాయులకు సూచన : ఈ కింద పేర్కొన్న ముఖ్యమైన కీటకనాశనుల లక్షణాలను, ఉపయోగించే విధానాన్ని, పనిచేసే విధానాన్ని, రసాయనిక స్వభావాన్ని, వాటి వాణిజ్య పేర్లను విద్యార్థులకు వివరించాలి. తరగతిలో చూపించేటపుడు అసలైన నమూనాలను చూపించి, మిగతా సమయాలలో డమ్మీ నమూనాలను అంటే మందులు లేని ఖాళీ డబ్బాలను ఉంచాలి. డబ్బాలపైన గల వివరాలను నోటు చేసుకోవలసిందిగా వాళ్ళను కోరాలి.

A. స్పర్శ కీటకనాశనులు (Contact Insecticides)

1. ఎండో సల్ఫాన్ 35 EC (EC అంటే ఎమల్సిఫైడ్ కాన్సెంట్రేట్)

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషపదార్థం

ii) రసాయనికంగా ఇది ఆర్గానో - క్లోరిన్ కీటకనాశని

iii) వాణిజ్యపేర్లు : థయోడాన్, హిల్డాన్

2. మలాథియాన్ 50 EC

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషపదార్థం

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో - ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేర్లు : హిల్థియాన్, సైథియాన్

3. క్లోర్ పైరిఫాస్ 20 EC

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషంగా పనిచేస్తుంది. కొంత మేరకు ఫ్యూమిగాంట్‌గా పనిచేస్తుంది.

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ కీటకనాశని.

iii) వాణిజ్య పేరు : కొరబాన్, డర్స్‌బాన్

4. **ఫసలోన్ 35 EC**

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషంగా పనిచేస్తుంది.

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో - ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేరు : జొలోన్

5. **క్వినాల్‌ఫాస్ 25 EC**

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషం

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో - ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేర్లు : ఎకాలక్స్

6. **ట్రయాజోఫాస్ 25 EC**

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషం.

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో-ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్య పేరు : హోస్టాథియోన్

7. **సైపర్ మెత్రిన్ 10 EC, 25 EC**

i) స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషం

ii) రసాయనికంగా సింథటిక్ పైరెత్రాయిడ్

iii) వాణిజ్యపేర్లు : సైంబుష్, హిల్సిపైరిన్, రిపార్డ్

8. **డెల్టామెత్రిన్ 2.8 EC**

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషం

ii) రసాయనికంగా సింథటిక్ పైరెత్రాయిడ్

iii) వాణిజ్యపేర్లు : డెసిస్, డెకామెత్రిన్.

9. **ఫెన్వాలెరేట్ 20 EC**

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషం

ii) రసాయనికంగా సింథటిక్ పైరెత్రాయిడ్

iii) వాణిజ్య పేర్లు : ఫెన్వాల్, సుమిసిడిన్

10. మిథైల్ పరాథియాన్ 50 EC

i) ఇది స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషం, కొంత మేరకు ప్యూమిగాంట్‌గా కూడ పనిచేస్తుంది.

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో-ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేర్లు : మెటాసిడ్, ఫాలిడాల్

నోట్ : తేనె టీగల వల్ల పరాగసంపర్కం జరిగే పొద్దుతిరుగుడు వంటి సస్యాలపైన మిథైల్ పరాథియాన్‌ను పిచికారి చేయకూడదు.

B. సర్వాంగీణ కీటకనాశనులు (Systemic Insecticides)

1. డైమిథోయేట్ 30 EC

i) ఇది సర్వాంగీణ స్పర్శ, జీర్ణాశయ విషంగా పనిచేస్తుంది.

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో-ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేరు : రోగోర్

2. మోనోక్రోటోఫాస్ 36 WSC (WSC అంటే వాటర్ సాల్యుబుల్ కాన్సెంట్రేట్)

i) ఇది సర్వాంగీణ కీటకనాశని

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో-ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేర్లు : మోనోక్రోన్, మోనోసిడ్, మోనోసిల్, నువక్రాన్

3. ఫాస్ఫామిడోన్ 85 WSC

i) ఇది సర్వాంగీణ, స్పర్శ కీటకనాశని. ప్యూమిగాంట్‌గా కూడ పనిచేస్తుంది.

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో-ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేరు : డిమెక్రాన్

4. మిథైల్ డెమెటాన్ 25 EC

i) ఇది సర్వాంగీణ కీటకనాశని

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో-ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేరు : మెటాసిస్టాక్స్

5. ఎసిఫేట్ 25 EC 75 SP (SP అంటే సాల్యుబుల్ పౌడర్)

i) ఇది సర్వాంగీణ, స్పర్శ కీటకనాశని

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్

iii) వాణిజ్యపేర్లు : ఓర్థీన్, అస్టాటాఫ్

C. గుళికలు

1. కార్బోఫ్యూరాన్ 3 G

i) ఇది సర్వాంగీణ కీటకనాశని.

ii) రసాయనికంగా కార్బోమేట్ సంయోగపదార్థం.

iii) వాణిజ్యపేరు : ఫురడాన్

2. ఫోరేట్ 10 G

i) ఇది సర్వాంగీణంగా పనిచేసే కీటకనాశని

ii) రసాయనికంగా ఆర్గానో - ఫాస్ఫేట్ సంయోగపదార్థం.

iii) వాణిజ్యపేరు : థిమెట్

D. ఫ్యూమిగాంట్స్ (ధూమిలములు - fumigants)

అల్యూమినియం ఫాస్పైడ్ 3 గ్రా. మాత్రలు

i) ఇది అకర్బన ఫాస్పైడ్ సంయోగ పదార్థం. దీనిని నిలవ చేసే ధాన్యాన్ని రక్షించటానికి గోడౌన్‌లలో ఉపయోగిస్తారు. పొలాల్లో ఎలుకల నివారణకు బొరియలలో పెట్టి పూడ్చి వేస్తారు.

ii) వాణిజ్యపేర్లు : సెల్ఫాస్, ఫాస్‌టాక్సిన్

E. వృక్షసంబంధమైన కీటకనాశనులు (బొటానికల్స్):

వేపచెట్టు నుంచి (ముఖ్యంగా వేప విత్తనాల నుంచి) నిష్కర్షించిన (extract) పదార్థాలను వివిధ రూపాలలో కీటకనాశనులుగా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఈ కీటకనాశనులు ఉపయోగించినపుడు కీటకాలు ఆయా భాగాలను ఆశించవు. వేప నుంచి తయారు చేసిన కీటకనాశనులలో **అజడిరాక్టిన్ (azadirachtin)** అన్న సంయోగపదార్థం ఉంటుంది.

వేప నుంచి తయారు చేసి మార్కెట్‌లోకి విడుదల చేసిన కొన్ని కీటకనాశనులు, వాటి వాణిజ్య పేర్లు -

1.	రక్షక్ 0.15% EC	1500 ppm అజడిరాక్టిన్ ఉంటుంది.
2.	నీమ్‌గోల్డ్ 0.15% EC	1500 ppm అజడిరాక్టిన్ ఉంటుంది.
3.	ఫర్ట్యూన్ అజా 0.15% EC	1500 ppm అజడిరాక్టిన్ ఉంటుంది.
4.	మార్గోసైడ్ OK 80% EC	300 ppm అజడిరాక్టిన్ ఉంటుంది.
5.	నీ మార్క్ 0.03% EC	300 ppm అజడిరాక్టిన్ ఉంటుంది.
6.	నెంబెసిడిన్ 0.03% EC	300 ppm అజడిరాక్టిన్ ఉంటుంది.

F. బయోపెస్టిసైడులు

1. బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్ రకం కుర్‌స్టాకి

బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్కి చెందిన బయోపెస్టిసైడులు కొన్ని ప్రతిభావంతంగా పనిచేసి కీటకనివారణ జరుపుతాయి. మన దేశంలో బయోపెస్టిసైడులు కొన్ని రిజిస్టరు చేసిన వాణిజ్య సరళిలో ఉత్పత్తి చేయబడి కీటక నివారణ కోసం సస్యాలపైన ఉపయోగించబడుతున్నాయి. వీటి ఫార్ములేషన్‌లు సస్యమొక్కలపైన చల్లినపుడు మొక్కల కణజాలంతోపాటు **బా. థురింజియెన్సిస్** కూడా కీటకాల జీర్ణాశయాన్ని చేరుకొని కీటకాన్ని చంపి వేస్తాయి.

వాణిజ్య పేర్లు : హాల్ట్ (Halt), బయోఆస్ప్ (Bioasp), బయోలెప్ (Biolep), డైపెల్ (Dipel), డెల్ఫిన్ (Delfin).

2. న్యూక్లియార్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్ (Nuclear Polyhedrosis Virus - NPV)

ఈ వైరస్ సమ్మిళిత బయోపెస్టిసైడు తీవ్రనష్టాన్ని కలుగచేసే **హెలికోవెర్పా, స్పోడోప్టెరా**లపైన ప్రతిభావంతంగా పనిచేసి, వీటిని అరికడుతుంది. వైరస్ సంబంధిత బయోపెస్టిసైడులు కీటక విశిష్టతను చూపిస్తాయి. ఇవి కాంతి, ఉష్ణోగ్రత ప్రభావాలకు లోనై క్రియాశక్తిని కోల్పోతాయి. కాబట్టి వీటిని చల్లగా ఉండే సాయంత్రం సమయాలలో పొలంలో పిచికారి చేయాలి.

8

జీవసంబంధ నివారణ

ఉద్దేశ్యం : ప్రయోగశాలలో కీటకాల జీవసంబంధ నివారణను ప్రదర్శించటం.

సూత్రం : సస్యాలకు నష్టాన్ని కలుగజేసే కీటకాలను వేరొక సజీవకారకం చేత నివారించటాన్ని 'జీవసంబంధ నివారణ' అంటారు. ఈ సజీవకారకం ఒక వేటాడే కీటకం (Predator) లేదా సూక్ష్మజీవి (శిలీంధ్రం, బాక్టీరియమ్, వైరస్) కావచ్చు. ప్రకృతిలో సస్యాలపై కీటకాలు, వాటి సహజ శత్రువులు సమతాస్థితిలో ఉంటాయి. దీని వల్ల జీవసంబంధ నివారణ సహజంగానే జరుగుతుంది.

కావలసిన పరికరాలు :

A) స్వీప్ వల, ఆస్పిరేటర్

పరీక్ష నాళికలు (10 × 4 సెం.మీ)

పెట్రిడిష్‌లు (10 సెం.మీ. వ్యాసం)

మస్లిన్ గుడ్డ

రబ్బర్ బాండ్స్

బ్రష్‌లు

B) a) ఎఫిడ్‌లు (రెక్కలు లేనివి)

b) జెస్సిడులు (నింఫ్ దశలు)

c) కాటర్ పిల్లర్‌లు (స్పోడోప్టెరా మూడవ దశ లార్వా)

C) వేటాడే కీటకాలు

a) లేడీ బర్డ్ బీటిల్ (మెనోచిలస్ సెక్స్‌మాక్యులేటస్)

b) గ్రీన్‌లేస్ వింగ్ లార్వాదశ (క్రైసోపెర్లా కార్నియా)

c) సాలె పురుగులు

d) వేటాడే బగ్స్ (రుడివిడ్ నల్లి లేక కోరిడ్ నల్లి)

విధానం : ఆరోగ్యంగా, చురుకుగా ఉన్న కొన్ని లేడీ బర్డ్ బీటిల్ లార్వాదశ కీటకాలను సేకరించి కనీసం రెండు గంటల సేపు ఉపవాసం ఉంచాలి.

1. చిక్కుడు, బెండ లేదా పత్తి మొదలైన సస్యాలనుండి 60 ఎఫిడ్లను సేకరించి ఉంచాలి.
2. అయిదు పరీక్ష నాళికలను తీసుకోవాలి. మొదటి పరీక్షనాళికలోనికి 5, రెండవ దానిలో 10, మూడవ దానిలో 15, నాలుగవ దానిలో 20, ఐదవ దానిలో మిగిలిన ఎఫిడ్లను బ్రష్ సహాయంతో వేయాలి. చివరి పరీక్ష నాళికలో లేత మొగ్గలను లేదా పత్రాలను వేయాలి.
3. మొదటి నాలుగు పరీక్ష నాళికల్లో, ఒక్కొక్క దానిలోనికి ఒక్కొక్క లేడీ బర్డ్ బీటిల్‌ను వదలాలి. 5వ దానిలో వదలకూడదు. ఇది కంట్రోల్‌గా పనిచేస్తుంది. అన్నిటిని మస్లిన్ గుడ్డతో మూసివేయాలి.
4. పరీక్ష నాళికలను 1 గంట, 3 గంటలు, 24 గంటల తర్వాత పరిశీలిస్తూ బీటిల్ తినివేయగా మిగిలి ఉన్న ఎఫిడ్లను లెక్కించాలి.
5. మొదటి 4 పరీక్ష నాళికలలో మిగిలిన ఎఫిడ్ల సంఖ్యను చివరి పరీక్ష నాళికలో గల ఎఫిడ్ల సంఖ్యతో పోల్చాలి.

పరిశీలన : మొదటి నాలుగు పరీక్ష నాళికలలో గల ఎఫిడ్ల సంఖ్య తగ్గిపోవటం గుర్తిస్తాము.

వివరణ : మొదటి నాలుగు పరీక్ష నాళికలలో బీటిల్ పురుగు ఎఫిడ్లను తినివేయటం వల్ల ఎఫిడ్ల సంఖ్య తగ్గిపోయింది. కాబట్టి బీటిల్ పురుగుల వల్ల ఎఫిడ్ల జీవసంబంధ నివారణ జరుగుతోంది. ఈ రకమైన జీవసంబంధ నివారణ సహజంగా ప్రకృతిలో కూడా జరుగుతుంది.

అదే విధంగా లేడీ బర్డ్ బీటిల్‌కి బదులుగా సాలె పురుగులు, గ్రీన్ లేస్ వింగ్ లార్వా దశలు కూడా వాడవచ్చు. రుడి విడ్ నల్లి లేక కోరిడ్ నల్లి స్పోడాప్టెరా కాటర్ పిల్లర్‌ను రక్తం పీల్చి చంపడం కూడా చూపించవచ్చు.

9

సస్యరక్షణలో వినియోగిం యంత్రపరికరాలు

సస్య రక్షణలో వినియోగించే రసాయనాలు చీడ, పీడల నిర్మూలనను సమర్థవంతంగా జరపాలంటే అవి ప్రత్యక్షంగా చీడలతో స్పర్శ చెందాలి లేదా అవి మొక్కల భాగాలపైన రక్షక కవచం లాగా వ్యవహరించాలి. మార్కెట్‌లో లభించే సస్యరక్షణ రసాయనాలను యధాతథంగా వినియోగించలేము. వాటిని సజలీకరించి తక్కువ మోతాదులో ఉన్న రసాయనాన్ని ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో వ్యాప్తి చెందించటానికి సజలీకరణితోపాటు యంత్రపరికరాలను వాడవలసి ఉంటుంది. ఈ యంత్రపరికరాలు మూడు రకాలు.

1. స్ప్రేయర్‌లు
2. డస్టర్‌లు
3. ఫ్యూమిగెంట్‌లు

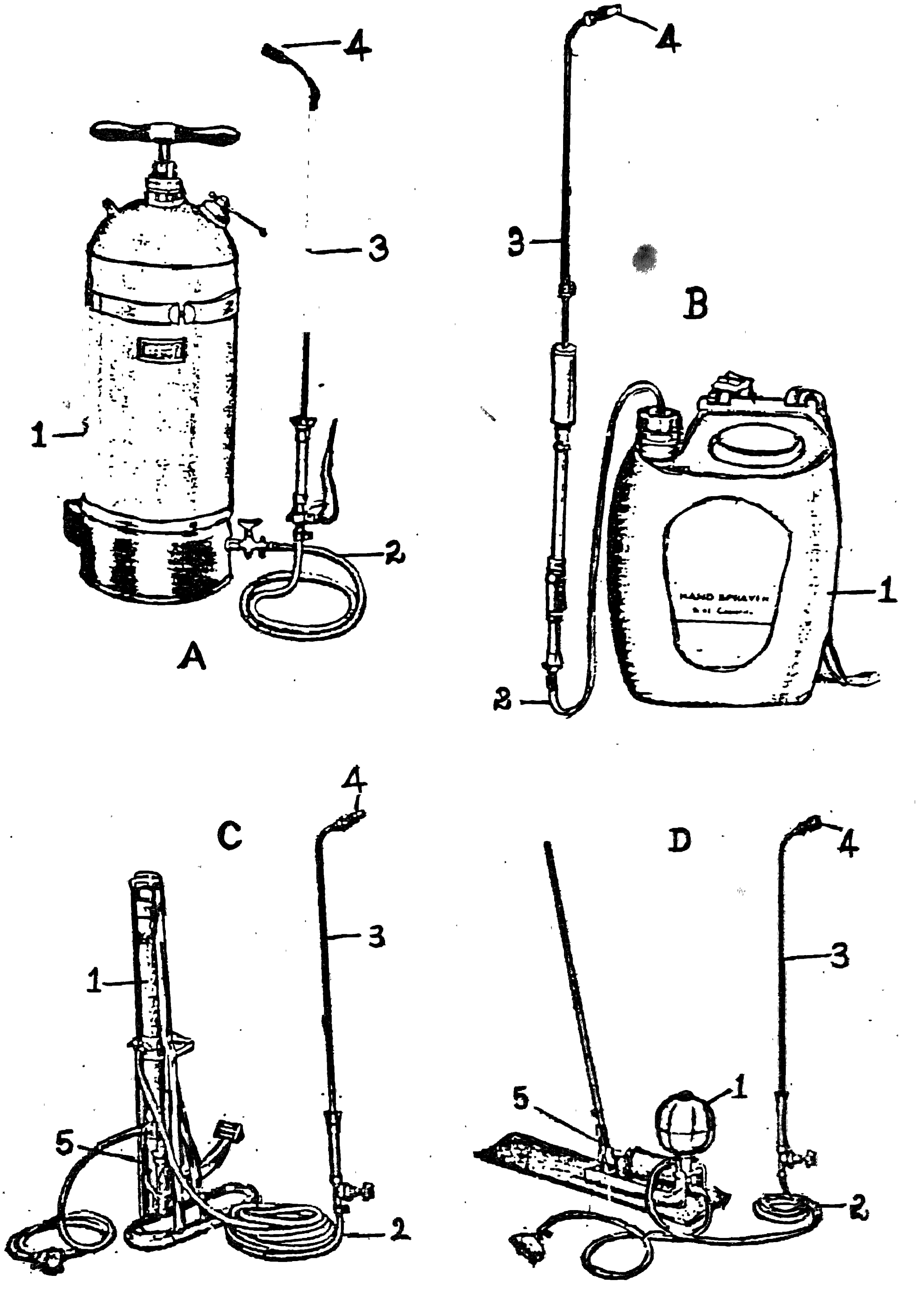
1. స్ప్రేయర్‌లు

చీడ, పీడల నివారణ కోసం వాడే రసాయనాలను చాలా వరకు ద్రవరూపంలో చల్లుతారు. నీరు లేదా నూనెను సజలీకరణిగా వాడతారు. ద్రవ రూపంలో ఉన్న క్రిమిసంహారక రసాయనాలను పిచికారి చేయటానికి ఉపయోగించే యంత్ర పరికరాలను స్ప్రేయర్‌లు అంటారు. ఇవి రెండు రకాలు.

ఎ) చేతితో పనిచేసేవి బి) యంత్ర శక్తితో పనిచేసేవి

ఎ) చేతితో పనిచేసే స్ప్రేయర్‌లోని ప్రధాన భాగాలు :

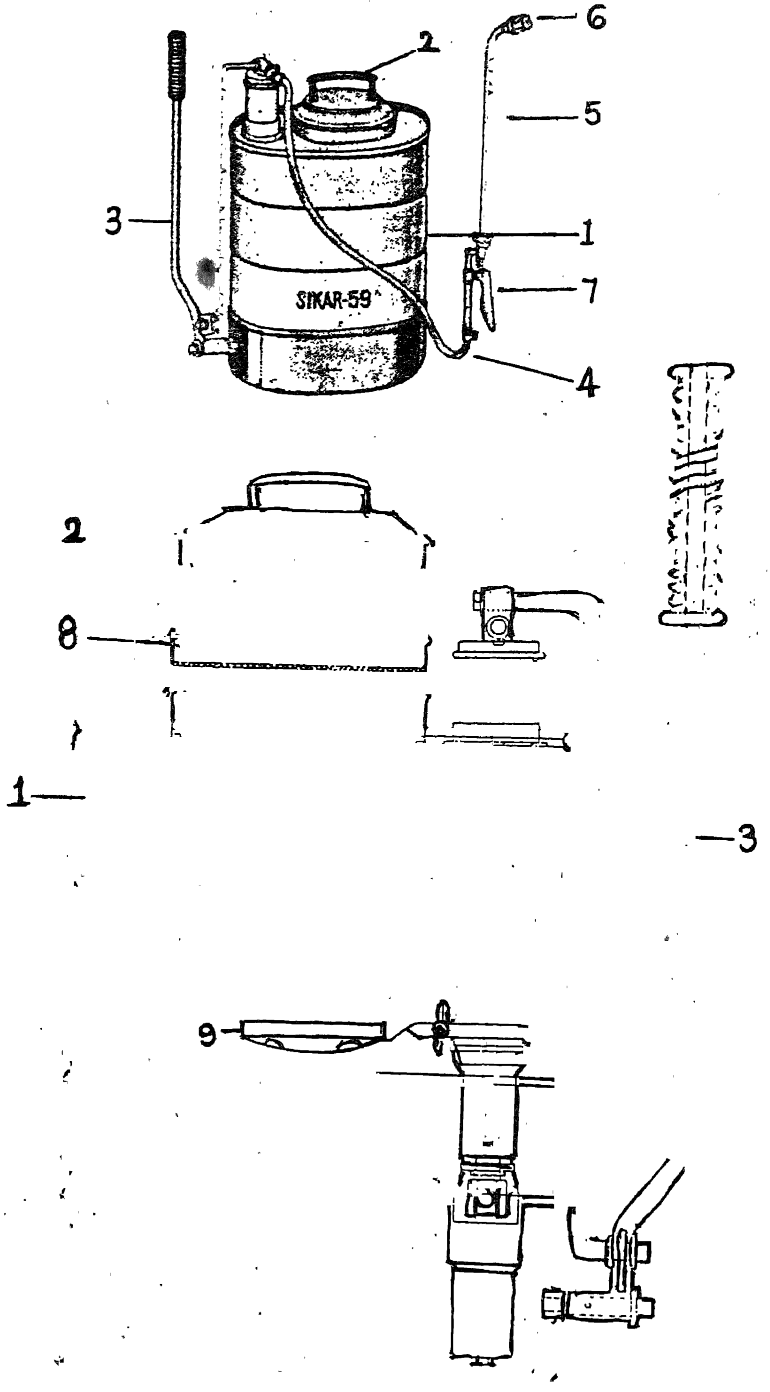
1. **మందును నిల్వ చేసే పాత్ర (Tank) :** శక్తి మూలం, మందు పరిమాణాలను బట్టి ట్యాంకును గాల్వనైజ్ చేసిన ఇనుముతో తయారుచేస్తారు. కొన్ని సందర్భాలలో ముఖ్యంగా రాగి కల్గిన క్రిమిసంహారక మందులను చల్లటానికి లోపలి వైపున రాగిపూత కల్గిన టాంక్‌ను లేదా ఇత్తడితో చేసిన టాంక్‌ను ఉపయోగిస్తారు. అల్యూమినియంతో లేదా ప్లాస్టిక్‌తో చేసిన టాంకులు కూడ వినియోగంలో ఉన్నాయి.



పటం 9.1 మానవ శక్తితో పని చేసే స్ప్రేయర్లు - రకాలు

A. హాండ్ కంప్రెషన్ స్ప్రేయర్ B. హాండ్ స్ప్రేయర్ C. ఫుట్‌స్ప్రేయర్ D. రాకింగ్ స్ప్రేయర్

1. స్ప్రే టాంక్ 2. రబ్బరు స్ప్రే గొట్టం 3. లోహపు గొట్టం 4. నాజిల్ 5. పంపు



పటం 9.2 **A.** నాప్‌సాక్ స్ప్రేయర్ **B.** అందులోని భాగాలు

1. టాంక్ 2. పై మూత 3. పీడనమాపకం (పంపు) 4. విడుదల గొట్టం 5. లోహ గొట్టం 6. నాజిల్ 7. ట్రిగ్గర్ 8. స్ట్రైయినర్ 9. ఎజిటేటర్

టాంకులోకి క్రిమిసంహారక మందును పోయటానికి టాంకు పై భాగంలో ఒక గుండ్రని రంధ్రం ఉంటుంది. అంతే కాకుండా పాత్రను శుభ్రం చేయటానికి కూడా ఈ రంధ్రాన్ని ఉపయోగించవచ్చు. పాత్ర అడుగు భాగంలో శుభ్రం చేయటానికి ఉపయోగించిన ద్రవాన్ని తొలగించటానికి మరొక గుండ్రని రంధ్రం ఉంటుంది. ఈ రంధ్రాన్ని గట్టి బిరడాతో మూస్తారు. టాంకులో పీడనాన్ని కల్గించటానికి వాయు దిగ్బంధనం (Air-tight) చేయాలి.

2. పంపు : స్ప్రేయర్‌లో ముఖ్యమైన భాగం పంపు. పంపు ద్వారా స్ప్రేయర్‌లో పీడనాన్ని కలిగిస్తారు. పీడనం ప్రత్యక్షంగా ద్రవంపైన లేదా ద్రవంపైనున్న వాయుస్తంభం పైన కల్గించవచ్చు. మొదటి రకపు వాటిని హైడ్రాలిక్ స్ప్రేయర్‌లు (Hydralic sprayers) గానూ, రెండవ రకపు వాటిని న్యూమాటిక్ స్ప్రేయర్‌లు (Pneumatic sprayers) గానూ వర్గీకరిస్తారు. రెండింటిలోను క్రిమిసంహారక ద్రవం మీద పీడనం ఎక్కువ చేస్తారు. సంపీడనం చెందిన రసాయనం ఒక ప్రత్యేకమైన బలంతో బయటికి వస్తుంది.

3. విడుదల మార్గం : క్రిమిసంహారక మందు ఈ మార్గం గుండా బయటికి విడుదలవుతుంది. దీనిలో ముఖ్య భాగాలు -

ఎ) రబ్బరు లేదా ప్లాస్టిక్‌తో చేసిన విడుదల గొట్టం (Delivery hose)

బి) విడుదల గొట్టం చివరకు కలపబడి ఉన్న లోహపు గొట్టం (Lance)

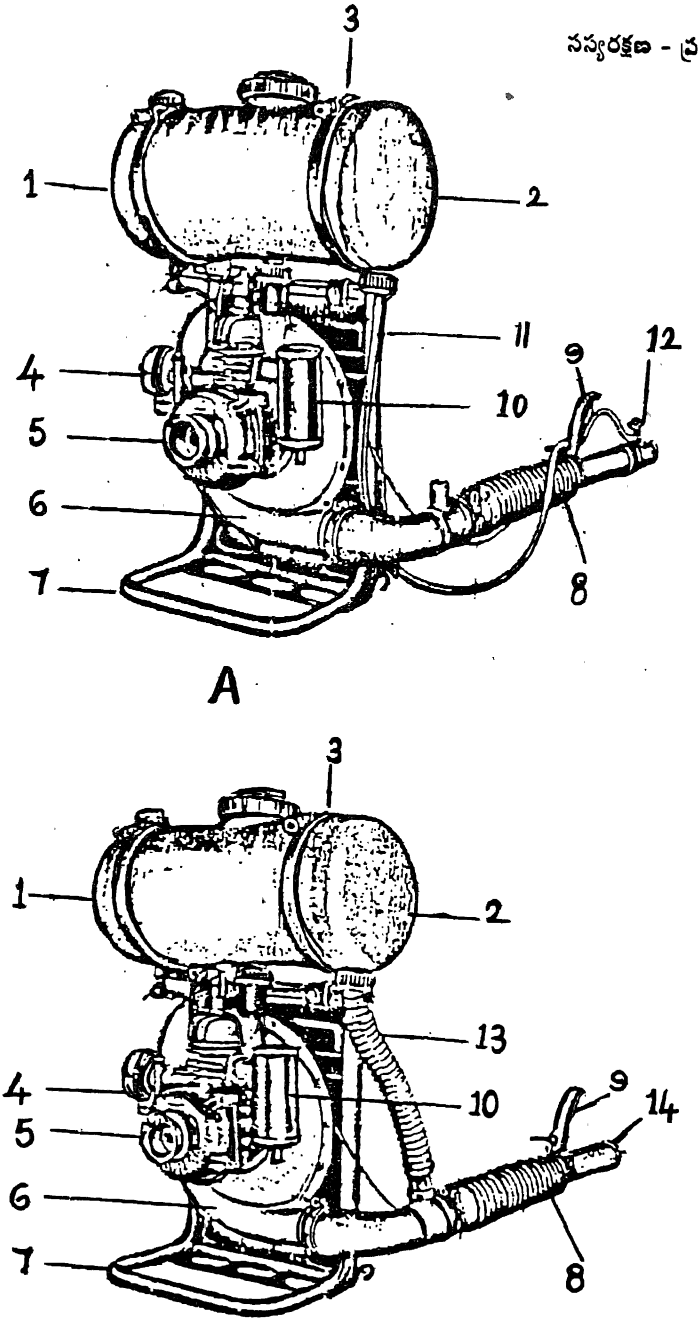
సి) లోహపు గొట్టం చివరన అమర్చబడిన నాజిల్ (Nozzle). దీని గుండా క్రిమిసంహారక మందు చల్లుతారు.

డి) **ట్రిగ్గర్** (Trigger) : ట్రిగ్గర్‌ను నొక్కినపుడు మందు బయటకు విడుదల అవుతుంది.

నాప్‌సాక్ స్ప్రేయర్‌లోని ముఖ్య భాగాలను పటం 9.2లో చూడవచ్చు.

బి) మిస్ట్ బ్లోయర్‌లు (Mist blower) : యంత్రశక్తితో పనిచేసే స్ప్రేయర్‌లను మిస్ట్ బ్లోయర్‌గా వ్యవహరిస్తారు. మనిషి వీపు భాగాన దీనిని కట్టుకోవటానికి వీలుంటుంది. దీనిలో క్రిమిసంహారక మందును నిలవచేయటానికి సిలిండర్ ఆకారంలో ఉన్న ట్యాంక్ ఉంటుంది. అడుగు భాగంలో డీజిల్‌తో పనిచేసే మోటారు, దానితో పాటు బ్లోయర్ ఉంటుంది. మోటారు యాంత్రికశక్తితో తిరగటం వల్ల, దానిలోకి ప్రవేశించిన మందు చిన్న చిన్న రేణువులుగా లేదా బిందువులుగా విడిపోయి, డెలివరి మార్గం ద్వారా, నాజిల్ గుండా బయటికి వెదజల్లబడుతుంది.

నాప్‌సాక్ స్ప్రేయర్‌లోని వేరు వేరు భాగాలను పటం 9.3Aలో గమనించవచ్చు.



పటం 9.3 A. మోటరైజ్డ్ నాప్‌సాక్ స్ప్రేయర్ B. మోటరైజ్డ్ నాప్‌సాక్ డస్టర్
1. ఇంధనం టాంక్ 2. రసాయనం టాంక్ 3. లాకింగ్ మూత 4. ఎయిర్ క్లీనర్ 5. రోప్ స్టార్టర్ 6. బ్లోయర్
7. ఫ్రేమ్ 8. ముడతలున్న రబ్బరు గొట్టం 9. ట్రిగ్గర్ 10. సైలెన్సర్ 11. లిక్విడ్ డెలివరీ పైప్ (Aలో)
12. స్ప్రేయింగ్ జెట్ (Aలో) 13. డస్ట్ డ్రెయిన్ పైప్ (Bలో) 14. డస్ట్ విడుదల మార్గం (Bలో)

2. డస్టర్‌లు (Dusters)

క్రిమిసంహారక మందు పొడిరూపంలో ఉన్నప్పుడు డస్టర్‌లు వినియోగిస్తారు. డస్టర్ వల్ల క్రిమిసంహారక మందు ప్రత్యేకమైన పీడనంతో బయటికి విడుదల అవుతుంది. ఫలితంగా మందు ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో సమానంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

డస్టర్‌లు రెండు రకాలు :

1. చేతితో పనిచేసే డస్టర్‌లు (పటాలు పార్ట్ I,86 పేజీలో చూడండి)
2. యాంత్రిక శక్తితో పనిచేసే డస్టర్‌లు

డస్టర్‌లోని ముఖ్య భాగాలు :

1. **నిల్వ చేసే పాత్ర (Hopper or Container) :** దీనిలో క్రిమిసంహారక మందును నిలవ చేస్తారు. ఇది సాధారణంగా లోహంతో తయారుచేసిన సిలిండర్, దీని పై భాగాన మూత ఉంటుంది.

2. **బ్లోయర్ (Blower) :** ఇది మందు చల్లటానికి అవసరమైన పీడనాన్ని కల్గించటానికి ఉపయోగపడుతుంది బ్లోయర్‌లో లోహపు పంకా (fan) ఉంటుంది. పంకాను చేతితో తిప్పటం వల్ల గాలిలో పీడనం వృద్ధి చెంది, గాలితో పాటు మందు బయటకు వెదజల్లబడుతుంది.

3. **డెలివరీ మార్గం :** దీనిలో మూడు భాగాలు ఉంటాయి.

1. పొడవైన లోహపు గొట్టం (lance) 2. రబ్బరు గొట్టం 3. నాజిల్

టా ంక్‌లోని క్రిమి సంహారక మందు బ్లోయర్‌లోకి ప్రవేశించి, బ్లోయర్‌లోని పంకాను చేతితో తిప్పటం వల్ల పీడనం పెరిగి, గాలితో పాటుగా మందు లోహపు గొట్టం, రబ్బరు గొట్టాల ద్వారా నాజిల్ గుండా బయటకు వెదజల్లబడుతుంది.

నాప్‌సాక్ డస్టర్‌లోని వివిధ భాగాలను పటం 9.3Bలో గమనించవచ్చు.

10

ఎలుకల నివారణ
(Rodent Management)

ఇంటిలోను, గోదాములలోను (godowns) నిలవ చేసే ఆహార పదార్థాలకు, వరి, గోధుమ, వేరుశనగ, చెరుకు వంటి పంట పొలాలకు హాని కలిగించే సకశేరుకాల్లో ఎలుకలు (రోడెంట్‌లు) చాలా ముఖ్యమైనవి. నిలవ చేసిన ఆహార పదార్థాలను ఎలుకలు తిని వేయడమే కాకుండా, వీటి మల మూత్రాలు, కేశాలు వల్ల ఈ పదార్థాలు కలుషితమవుతున్నాయి. ఇంకా, ప్లేగు (plague) వంటి భయంకరమైన అంటురోగాలు కూడా ఎలుకల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతున్నాయి.

పంట పొలాల్లో తిరిగే రోడెంట్‌లు :

1. **బాండికుట బెంగలెన్సిస్** ***(Bandicota bengalensis)***
2. **మిల్లార్డియా మెల్టాడా** ***(Millardia meltada)***
3. **మస్ బూడుగ** ***(Mus booduga)***

ఇంటిలో తిరిగే రోడెంట్‌లు :

1. **రాటస్ రాటస్** ***(Rattus ratus)***
2. **మస్ మస్కులస్** ***(Mus musculas)***

పంట పొలాల్లో సంచరించే రోడెంట్‌లను గురించి ఈ దిగువన వివరించడమైంది.

1) బాండికుట బెంగలెన్సిస్ (పంది కొక్కు - Bandicoot) : ఇది మీడియమ్ సైజులో ఉండే ఎలుక. దీని ముట్టె (snout) పొట్టిగాను, తోక దేహభాగం కంటే చిన్నదిగాను ఉంటాయి. దీని బరువు సుమారు 150 గ్రా. వరకు ఉంటుంది. ఇది పొలం గట్లు అంచులలో బొరియలు (burrows) చేస్తుంది, ఈ బొరియల దగ్గర తవ్విన మట్టిని చూడవచ్చు.

2) మిల్లార్డియా మెల్టాడా (Soft furred field rat) : ఇది కూడా మీడియమ్ సైజులో ఉండే ఎలుక. దీని దేహం అంతా మెత్తని కేశాలు (fur)తో కప్పబడి ఉంటుంది. పొలం గట్ల వెంబడి ఇవి చేసే బొరియలు గుండ్రంగా ఉంటాయి, తవ్విన మట్టి ఉండదు.

3) మస్ బూడుగ (Field mouse) : ఇది 15 గ్రా. బరువు, 100 మి.మి. లోపు పొడవు మాత్రమే ఉండే చిన్న సైజు ఎలుక. పొలం గట్ల వెంబడి ఇది చిన్న చిన్న బొరియలు చేస్తుంది, తవ్విన మట్టి కొద్దిగా కనిపిస్తుంది.

632.1 JAN.

ఎలుకలు ఆశించిన పంట మొక్కల లక్షణాలు :

ఎ) వరి పొలాల్లో నీటి మట్టానికి 5 - 15 సెం.మీ. పై వరకు పిలక మొక్కలు (tillers) ఏటవాలుగా కత్తిరించబడి ఉంటాయి.

రూ - 50 - 00.

బి) గోధుమ పంటలో పిలకలు అడుగు భాగంలో (base) కత్తిరించబడి ఉండటమే కాకుండా కంకులు కూడా విరిచి వేయబడతాయి.

సి) చెరుకు గడల్లో 2వ, 5వ కణుపు మధ్యాల నడుమ రోడెంట్‌ల వల్ల నష్టం జరుగుతుంది.

పంట పొలాల్లోని ఎలుకల నివారణ పద్ధతులు :

1. శుభ్రమైన సాగు ; కలుపు మొక్కలు, గడ్డి మొక్కలు లేకుండా శుభ్రంగా ఉంచే చిన్న పొలం గట్లు ఎలుకలను కొంత వరకు నివారిస్తాయి.
2. ఎలుకల బోనులను అమర్చడం, వాటి బొరియలను తవ్వడం వంటి యాంత్రిక పద్ధతుల ద్వారా కూడా ఎలుకలను నివారించవచ్చు. పొగ పెట్టే యంత్రాల ద్వారా ఎలుకల బొరియలలోకి 2 - 3 నిముషాల సేపు ధూపం (fumes) ను పంపించినట్లైతే ఎలుకలు గాలి ఆడక, చనిపోతాయి.
3. గుడ్ల గూబలు (Owls), పిల్లులు వంటి ప్రిడేటర్లు ఎలుకలను సంహరించి, సహజమైన జీవ సంబంధ నివారణను జరుపుతాయి.
4. జింక్ ఫాస్ఫేట్, బ్రోమోడయలాన్ (Bromodiolone) వంటి రసాయనాలతో ఎరలను విషపూరితం కావించి (poison baiting) వాటితో ఎలుకలను చంపవచ్చు.
5. ఆథరైజ్డ్ ఏజెంట్ల ద్వారా మాత్రమే అల్యూమినియమ్ ఫాస్ఫైడ్ ధూమిలం (fumigant) తో గోడవున్లను పొగపెట్టడం ద్వారా ఎలుకల బెడదను నివారించవచ్చు.

Acc. No. 241

పొలంలో రసాయనిక నివారణ పద్ధతి అనుసరించే విధానం :

మొదటి రోజు . పొలంలో ఉన్న ఎలుకల బొరియలను గుర్తించి, విషపూరితమై రసాయనం కలపని ఎరలను ఒక్కొక్కటి చొప్పున బొరియలలో ఉంచాలి. (98 భాగాలు నూకల అన్నం 2 భాగాలు వంట నూనెతో కలిపి ఒక్కొక్క ముద్ద 20 గ్రా. బరువు ఉండేటట్లుగా ఎరలను తయారు చేయాలి).

మూడవ రోజు : 10 గ్రా. విషపూరితమైన ఎరను ఒక్కొక్క బొరియలో ఉంచాలి. (96 భాగాలు నూకల అన్నం, 2 భాగాలు వంట నూనె, 2 భాగాలు జింక్ ఫాస్ఫేట్ కలిపి ఒక్కొక్క ముద్ద 10 గ్రా. బరువు ఉండేటట్లుగా ఎరలను తయారు చేయాలి.

నాలుగవ రోజు :చనిపోయిన ఎలుకలు అన్నింటినీ ఒక గుంట తీసి పూడ్చి వేయాలి. ఎలుకల బొరియలను బంక మట్టితో మూసివేయాలి.

ఐదవ రోజు : ఏదైనా బొరియ తిరిగి తవ్వినట్లు కనబడితే, 15 గ్రా. బ్రోమోడయలాన్ టాబ్లెట్‌ను బొరియలో ఉంచాలి.

13 వ రోజు : ఇంకా బొరియలు తెరచినవి కనబడితే తిరిగి 15 గ్రా. బ్రోమోడయలాన్ టాబ్లెట్‌ను బొరియల్లో ఉంచాలి.